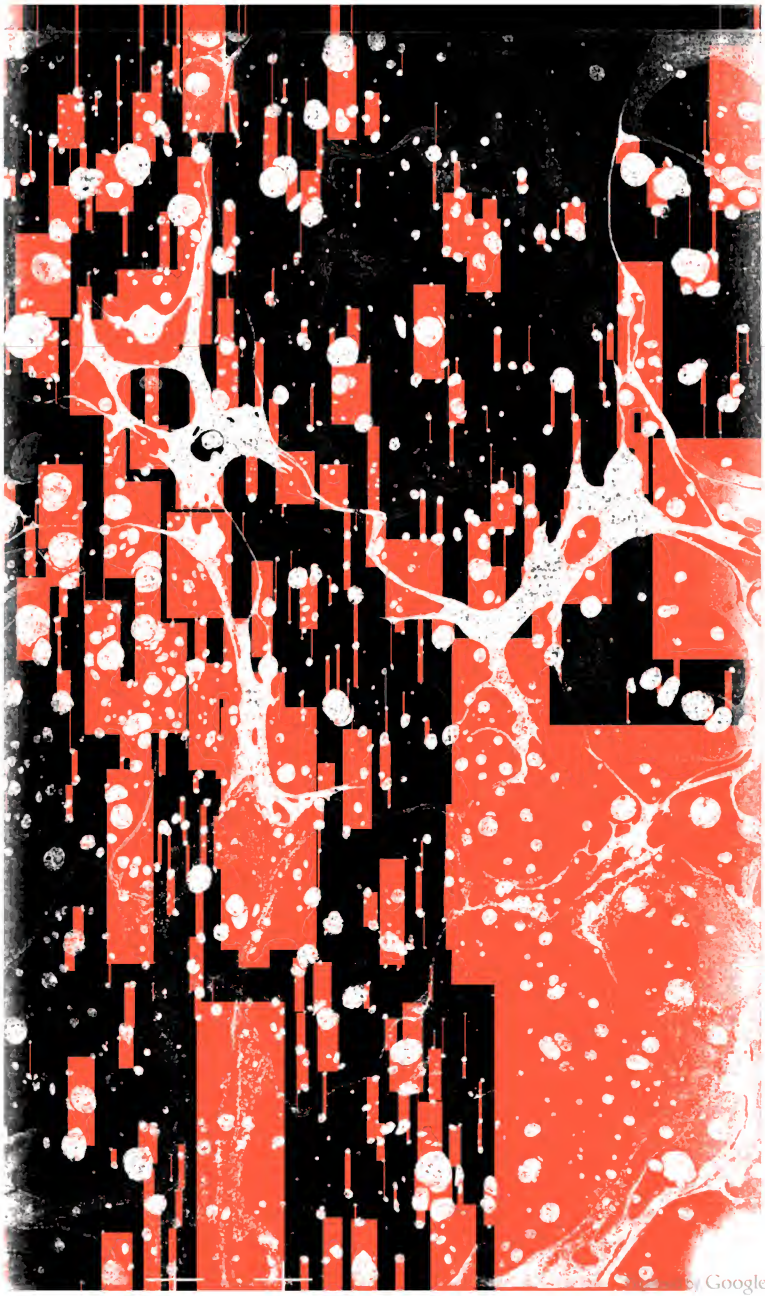
NOUVEAU SPECTACLE DE LA NATURE CONTENANTDES NOTIONS...

Digitized by Google

BIBL. NAZ.
Vitt. Emanuele III
II
SUPPL.
PALATINA
B
331
NAPOLI


Google

1019

Digitized by Google

II Suppl. Palat. B 331

NOUVEAU
SPECTACLE
DE
LA NATURE.

Digitized by Google

Digitized by Google

5505580

NOUVEAU
SPECTACLE
DE
LA NATURE,

CONTENANT

DES notions claires et précises, et des détails intéressants sur les objets dont l'homme doit être instruit ; comme la structure du Monde et de l'Univers, les Phénomènes et Météores, les hautes Montagnes, Volcans, Tremblement de terre, Tempête, Animaux et Végétaux rares, Perles, Pierres précieuses, Métaux, Minéraux, Mines, Aimant, Glaces, Amiante, Sels, etc.

SUIVI

D'un Exposé simple de la Morale universelle ;

Avec neuf Planches en taille douce.

PAR A. T. CHEVIGNARD.

TOME I.

BIBLIOTECA NAZIONALE "VITTORIO EMANUELE" NAPOLI

A PARIS,
Chez DETERVILLE, Libraire, rue du Battoir, n.° 16.
AN VI. — 1798.

Digitized by Google

PRÉFACE.

Les ouvrages de Dieu sont magnifiques dans le dessein, et simples dans l'exécution. Tel est le point de vue d'où je considère la nature. Telle est la formule dont je me sers pour en expliquer les phénomènes.

Ce livre n'est point scientifique, et on n'y trouvera ni élégance, ni termes recherchés. On n'y verra ni discussions, ni calculs profonds. On sera sans doute étonné de voir, sur beaucoup d'objets, des opinions contraires à celles qui sont généralement reçues. Mais je les présente comme des idées qui m'ont parues vraisemblables; et c'est aux savants, qui ont la force de ne pas se laisser entraîner par le torrent des préjugés, que j'offre ce nouveau système. Ces génies sublimes, se défiant toujours de leurs lumières, cherchent le vrai partout où il peut être; et la complaisance qui leur est naturelle, ne leur permet la critique, que pour éclaircir ou découvrir des vérités. Ceux qui pensent décidément et irrévocablement d'après les opinions anciennes,

Digitized by Google

et qui, par l'éclat de leur génie, se sont fait aussi une réputation de savants, ne sont nullement capables de juger un ouvrage. Le tourbillon de leurs idées, qu'ils ont travaillées avec beaucoup de temps et d'application, ne leur permet pas de goûter un système différent du leur, quelque simple et quelque vraisemblable qu'il soit. L'amour-propre les retient dans la manière de penser qu'ils ont adoptée et suivie; et tout ce qui s'en écarte, leur paraît déraisonnable. En effet, ils seraient humiliés de voir leurs études devenues inutiles. Leur orgueil souffrirait d'abandonner l'objet de leurs complaisances; et leur courage serait abattu, en se retrouvant, après bien des peines et des travaux, presque au commencement de la carrière. A l'égard de ceux, et il n'en est que trop, qui se croient instruits parce qu'ils possèdent la superficie des connaissances, leur science imaginaire les porte à décider de tout. Leurs préjugés sont indestructibles; et leur critique est d'autant plus assurée, qu'ils sont presque toujours certains que leurs objections demeureront sans répliques.

Digitized by Google

Il m'est très-fâcheux de ne pouvoir adopter les opinions des auteurs illustres, qui ont consacré leur temps, leurs travaux et leurs veilles à l'étude de l'astronomie et de la physique. Je reconnais sincèrement, et je respecte leur mérite. J'admire le brillant de leur imagination, et l'étendue de leur génie. Je vois avec regret que, si ce que je présente est assez vraisemblable pour être adopté, on doit regarder comme inutiles une infinité de recherches et de commentaires sur la formation du monde, le feu, la lumière, le déluge, les comètes, les aurores boréales, l'atmosphère prétendue du soleil et sa rotation, la communication des corps célestes, par le moyen de matières intermédiaires, comme la matière subtile, l'éther, etc., et beaucoup d'autres objets qui ont occasionné tant de calculs, de peine et de travail. Mais l'indécision où m'ont laissé ces recherches, m'ayant fait craindre de me perdre dans l'obscurité dont elles remplissent l'imagination, j'ai cru devoir sortir du labyrinthe, et choisir un chemin plus uni, plus éclairé, et beaucoup moins rempli d'obstacles. DIEU EXISTE.

Digitized by Google

Son essence est unique; elle n'est nullement composée. Cet Etre suprême, principe de tout ce qui peut être, possède toutes les perfections invariablement. Ses créations doivent donc se ressentir de sa simplicité, de sa sagesse et de sa prévoyance; et toute idée de chaos, de complication, de hasard, est fort éloignée de cet Etre pur. Si l'on s'écarte de ce principe, on ne voit plus que confusion; et les plus grands génies s'élevant au-delà de la sphère de leur esprit, qui est toujours borné, tombent dans l'égarement. Quoiqu'ils s'étayent de mille suppositions que leur fournit une imagination brillante, ils reviennent peu satisfaits; et malgré un travail assidu et opiniâtre, ils ne peuvent rendre clairement ce qu'ils ont cru apercevoir dans l'obscurité. Loin de me fier à des étais aussi peu assurés, et continuellement en danger d'être renversés, j'ai tâché de simplifier les idées; et je suis parti de ce principe, comme d'un fondement plus certain, pour expliquer, autant qu'il m'est possible, les ouvrages de Dieu. Si l'on compare mes exposés simples aux savantes dissertations de ces hommes célèbres,

ils seront d'abord éclipsés par la grande réputation, qui, étant due au mérite, forme une prévention bien naturelle. Mais ceux qui liront cet ouvrage avec attention et sans préjugés, s'apercevront aisément que dans l'explication des effets et la recherche des causes, on s'est trop écarté de la simplicité du Créateur et de ses ouvrages.

Il n'est point de spectacle plus intéressant que celui de l'univers; et rien n'est indifférent pour tout homme qui pense, dans l'immensité d'objets qui nous environnent. En voyant la terre et tous ces globes placés autour de nous, il est naturel de chercher à connaître leur origine et leur destination. Les phénomènes que nous voyons, nous font desirer d'en apprendre les causes. Tout excite en nous le desir de savoir.

Le but que je me suis proposé dans cet ouvrage, est de donner, autant que les facultés de l'esprit humain peuvent le permettre, une idée claire et précise de notre monde, et en général de l'univers, en expliquant les différents phénomènes de la nature d'une manière très-simple, et sans m'arrêter aux

Digitized by Google

anciens préjugés. Je rassemble sous les yeux les principales choses que l'on doit savoir, et dont on a souvent occasion de parler dans les conversations. On n'est point obligé d'être savant. D'ailleurs la nature ne prodigue pas les talents et l'aptitude nécessaires pour réussir dans les sciences et les arts. Mais l'ignorance est à présent si méprisée, que pour jouir de l'agrément de la société, il faut être au moins ce qu'on appelle *un homme instruit*. Un homme qui s'applique à l'étude et tâche d'acquérir des connaissances, quand même elles ne seraient que générales, bannit l'oisiveté [1], dissipe l'ennui, tire parti de tout, et ne se trouve déplacé nulle part. Celui qui veut réussir dans une science, doit s'armer de patience, de courage et de persévérance, pour franchir les difficultés. Il doit remonter de principe en principe, et descendre de conséquence en conséquence. Il ne doit point quitter une matière, sans l'avoir parfaite-

[1] *Otium sine Litteris mors est, et vivi hominis sepultura.* Séneque.

Je plains l'homme accablé du poids de son loisir,
Et du pesant fardeau de ne savoir rien faire.

ment comprise. Cette étude est celle qui fait les grands hommes. Si l'inaptitude et le défaut de talents nous empêchent de nous appliquer d'une manière aussi sérieuse et aussi suivie; si, en nous appréciant nous-mêmes, nous ne nous sentons pas capables d'atteindre les degrés où parviennent les génies sublimes, nous devons au moins ne pas ignorer les choses les plus ordinaires, et être assez instruits de ce qui nous environne, pour pouvoir en parler d'une manière claire, précise et conséquente, et profiter de la conversation des personnes qui s'appliquent aux sciences. La paresse, vice trop commun, nous laisse dans l'ignorance, et occasionne une infinité de désordres. L'ignorance nous assimile aux brutes; et un homme qui n'a point cultivé son esprit, dépend toujours des autres: il est inutile et même à charge à ses concitoyens. L'ignorance, dans un homme du monde, est un état déplorable. Elle est accompagnée de l'ennui, et d'un dégoût continuel. Sans cesse en butte à soi-même, on passe ses jours dans la plus triste oisiveté, dans une inaction déshonorante, une apathie

pour tout ce qui n'est pas plaisir bruyant. Mais ces grandes joies passagères laissent toujours après elles un affreux vide. La solitude est insupportable; et la vie d'un tel homme n'est qu'un passage très-long, très-ennuyeux et très-fatigant. La science au contraire élève l'homme, et le met au dessus du vulgaire. De l'étude et des sciences sont venues toutes les inventions, et tout ce qui peut contribuer à l'utilité et à l'agrément de la vie. La navigation est plus assurée: le commerce est plus étendu: les arts et les métiers nous offrent plus d'aisances. Quelles obligations n'avons-nous pas à ceux qui, par leurs travaux et leurs recherches, nous ont procuré des avantages aussi réels?

Cependant n'abusons point des connaissances qui se présentent à notre esprit, et craignons d'être trompés par l'éclat d'une imagination trop vive. Un génie actif, et qui saisit facilement les objets, se laisse volontiers emporter par la sublimité de ses idées; il veut s'élever au dessus de l'intelligence humaine: il ne voit plus rien de certain: il s'égare. De tels esprits sont dangereux dans

la société. Ils sont admirés et applaudis; on est ébloui par leur brillant; leurs paroles et leurs écrits sont des oracles. On se laisse conduire par ces guides téméraires; et l'on se trouve dans un labyrinthe d'idées où la raison nous abandonne. Des conjectures trop hasardées nous jettent dans l'incertitude; et la jeunesse, vive et crédule, acquiert par l'habitude une manière de penser erronée, dont elle ne retire que de l'ennui et du dégoût: elle végète dans la perplexité et l'indécision. Un esprit distillé se subtilise et s'évapore; et le résultat des idées alambiquées n'offre rien de satisfaisant à l'homme sage, qui, par un jugement solide et sans préventions, les apprécie à leur juste valeur. Défions-nous de notre imagination, modérons son activité, et réglons-en la marche. L'esprit est prompt; mais il est borné. Ce qui est trop loin et trop près de nous, nous sera toujours inconnu. La sublimité et l'intimité des connaissances sont réservées à Dieu. Il est le principe d'où partent tous les effets qui arrivent dans l'univers, et il est la fin de toutes choses. Ne nous flattons pas qu'aucune créa-

ture puisse approcher de la perfection du Créateur. L'un et l'autre ont un rapport immédiat ; mais la différence entre eux est immense.

Il est encore une espèce de gens qui, nés avec de la sagacité et de la mémoire, acquièrent, par une lecture rapide et des conversations momentanées, la théorie et comme la clef des sciences : mais la légéreté de leur esprit les empêche de pousser plus loin ces connaissances ; et ils ressentent de l'éloignement pour approfondir. Ce sont ceux qu'on appelle *demi-savants*. Ces personnes, flattées du suffrage du grand nombre de gens peu instruits qui les écoutent avec admiration, parlent beaucoup, et citent très-souvent. Mais comme elles n'ont qu'une teinture superficielle de ce qu'elles croient savoir, elles finissent toujours par fatiguer les savants et ennuyer les ignorants. Méfions-nous d'une telle science : elle n'est bonne à rien. Appliquons-nous, par une étude suivie, aux objets auxquels nous porte notre inclination. Que l'étude et le travail nous éclairent dans le cours de la vie, et nous procurent

Digitized by Google

des ressources pour notre bonheur et l'utilité de nos concitoyens. Il est bien vrai que plus on apprend, plus on voit qu'on ignore de choses. Il est tant de causes dans la nature qui sont au-delà de la portée de l'esprit humain ! Nous ne pouvons étendre nos connaissances que jusqu'à certaines limites ; et l'intelligence de l'homme semble bornée à ce qui lui est nécessaire et utile. Mais ne nous rebutons point, et profitons de tous les matériaux que nous trouverons, pour en faire usage, suivant nos inclinations et les circonstances. L'étude et le travail sont les passe-temps les plus satisfaisants. Quoi de plus agréable, que de pouvoir, dans l'occasion, se suffire à soi-même ? Qu'y a-t-il de plus beau, que d'être utile aux autres ; et de plus glorieux, que d'immortaliser son nom par des découvertes utiles et intéressantes ? Puisse la jeunesse profiter de son heureux temps, et, pensant à l'avenir, s'appliquer à cultiver son esprit et ses talents ! L'émulation a toujours été le véhicule des sciences et des arts. Puissent les parents être bien convaincus que leurs enfants ne sauraient

Digitized by Google

trop apprendre; et que c'est une faute irreparable, de ne pas les exciter à employer le temps, et à saisir toutes les occasions d'acquérir des connaissances! c'est s'opposer à leur bonheur: c'est un larcin fait à la société.

J'expose mes idées sur les choses abstraites, d'une manière et d'un style très-simples; et je les soumets sans prévention à tous ceux qui voudront prendre la peine de les censurer. A l'égard des choses historiques, on verra sur plusieurs objets quelques détails qui ne se trouvent pas communément, et même des particularités que l'on chercherait vainement ailleurs.

Je commence par la création. Cette histoire est la plus belle et la plus intéressante pour tous les hommes; et si personne n'en a encore donné aucune explication satisfaisante, c'est que les uns, ne reconnaissant aucun principe, se sont laissé emporter par le feu de leur imagination, qui, les conduisant au-delà de la sphère de leur esprit, leur a offert des chimères et des idées fantastiques destituées de toute vraisemblance. Les autres ont vu des figures et du mystique où

il

Digitized by Google

il n'y en a point, et ont donné des interprétations forcées et inconcevables. Tous ont arrangé la fabrique du monde et de l'univers, chacun suivant sa manière de voir et d'imaginer; et la création est devenue une énigme, que les explications n'ont rendue que plus obscure.

Je parle ensuite des apparences célestes, de la chaleur et de la lumière, des planètes et des éclipses, du feu, des phénomènes et des météores, des différences de chaleur, de froid et de saisons dans les diverses parties de la terre. J'offre un détail curieux et circonstancié sur le froid excessif et l'intempérie de l'air, que l'on éprouve dans les zones glaciale, boréale et australe. Je fais une courte description de notre globe et de ce qu'il contient, et une histoire abrégée des opérations qui nous ont fait connaître sa figure et ses dimensions. J'expose les différents changements arrivés sur la surface de la terre, occasionnés par le déluge universel et par d'autres accidents. J'ai joint des descriptions intéressantes de volcans, de montagnes, de tremblements de terre, et d'une

tempête, pour en donner l'idée à ceux qui n'ont pas été témoins de ces spectacles effrayants. J'ai ajouté l'histoire des choses dont il est à propos de connaître l'origine et de pouvoir rendre raison, des animaux et végétaux rares, des perles, des pierres précieuses, des métaux et minéraux, des mines, des glaces, de l'amiante, des sels, etc. Je donne ensuite un détail abrégé des sciences, de leurs objets et de leur utilité; et je présente des réflexions où conduisent l'étude et le spectacle de la nature. Puis j'élève ma pensée vers le Créateur, et je parle de cet Etre tout-puissant avec simplicité et vénération. L'ouvrage est terminé par un exposé simple et clair de la morale universelle, qui intéresse essentiellement tous les hommes, quelles que soient leurs croyances et leurs manières d'honorer la Divinité. Le but de tous les cultes est de rendre à l'Etre suprême l'hommage qui lui est dû. Les principes moraux ne changent point: ce sont les lois que Dieu a données à l'esprit; et les cultes varient, parce qu'ils sont l'ouvrage des hommes. Chacun semble avoir droit de choisir celui qui lui

Digitized by Google

convient. Mais il en résulte de grands désordres; et celui qui réfléchit, est véritablement affligé de voir cette multitude de maux que l'intolérance de ces religions factices a causés dans tous les temps et dans tous les pays. Les hommes cependant sont excusables, parce que les doctrines religieuses enseignées dans l'enfance, et cultivées dans la jeunesse, forment en eux des préjugés qui fixent tellement leurs idées, qu'ils ressentent de l'éloignement, et même de l'aversion pour les autres manières de penser. Il faut une grande force d'esprit et un jugement bien sain pour convenir que ces premières idées peuvent être erronées, et pour chercher en conséquence à découvrir la vérité pure. On dit vulgairement que nous devons rester attachés à la croyance et au culte de nos pères. Si cette maxime est suivie à la lettre, elle fomente et entretient nécessairement la division parmi les hommes. Si elle est vraie, dans son principe, nos ayeux sont donc blâmables d'avoir abandonné la religion primitive et naturelle de nos premiers parents. Ils adoraient Dieu simplement. Leur

Digitized by Google

croyance était pure, et sans autres mystères que ceux qui existent essentiellement. Mais telle est la faiblesse de l'esprit humain ! La sagesse et la raison n'ont sur lui qu'un très-faible empire. Cette simplicité fut bientôt altérée par des cérémonies puériles, des observances minutieuses, et des sacrifices, même cruels. Les peuples abusés, et toujours portés au merveilleux, n'eurent plus qu'une idée confuse de la Divinité, et l'honorèrent par des cultes mystérieux; d'où est résulté cette diversité d'opinions religieuses, qui divise les hommes et les rend malheureux.

Cet ouvrage qui, dans trois éditions, était intitulé: *Idée du Monde*, étant devenu différent par les changements, les suppressions et les additions, j'ai cru qu'il convenait mieux de lui donner le titre de *Spectacle de la Nature*, comme plus analogue aux objets qu'il présente.

Digitized by Google

TABLE

DES

ARTICLES DU TOME PREMIER.

PRÉFACE..... page v
Table des Articles..... xxj
Observations préliminaires..... 1
Eclaircissements sur le récit de la création..... 4
Mouvement apparent de rotation du Soleil..... 12
De la Chaleur et de la Lumière..... 18
De la pesanteur, de l'attraction universelle, et des révolutions elliptiques des Planètes..... 43
Réformation du Calendrier..... 56
Des Cycles, du nombre d'or, de l'Epacte, et des Périodes..... 58
Heures Italiques, Chinoises, Babyloniques, Judaïques, Astronomiques et vulgaires..... 65
Des Zones et des Climats..... 71

Digitized by Google

De la précession des Equinoxes, et de la nutation de l'axe de la Terre. page 76
Des Etoiles fixes..... 79
Des Planètes et des Eclipses..... 83
Grosseur ou solidité du Soleil, de la Lune et des Planètes, par rapport à la Terre..... 133
Leurs diamètres en lieues de 25 au degré..... 134
Leur moyenne distance à la Terre... ibid.
Leurs circonférences en lieues, etc.... ibid.
De l'Astrologie et de l'influence des Etoiles, de la Lune et des Planètes sur la Terre..... 143
Temps vrai et Temps moyen..... 150
De la Terre et du Déluge..... 156
De la mesure et de la figure de la Terre. 188
Erreur apparente en faisant le tour du Monde..... 195
Des Pays froids..... 196
Des Aurores boréales, des Comètes et autres météores de feu..... 215
Du Feu..... 232
Du Vent..... 252

Des Nuées, des Brouillards, de la Pluie, de la Rosée, et du Serein. pag. 255
De la Gelée, de la Glace, de la Neige, de la Grêle, de la Nielle, et des Frimats 259
Des Eclairs, du Tonnerre et des Etoiles tombantes 267
Du Thermomètre 282
Des Hygromètres 286
Du Baromètre 287
De l'Anemoscope 300
De l'Aimant 301
De l'Arc-en-Ciel, des Feux follets, des Couronnes, des Parhélies 310
Feu Saint-Elme 312
Œil de Bœuf, Syphon 315
Des Trombes 316
Tourbillons appelés Typhons 317
Phénomène aux Indes 319
Vent singulier, nommé Harmatan ... 322
Phénomène sur les montagnes des Cordilières au Péron 323
Phénomène sur la montagne de la Table 325

Digitized by Google

Differences du Froid et de la Chaleur à égales latitudes..... page 328
Saisons entre les Tropiques..... 349
Variété des saisons aux Indes orientales..... 353
De la mer Rouge..... 359
De la mer Caspienne, et du golfe Persique..... 364
De la mer de Zabache, de la mer Noire, la mer de Marmora, et la Méditerranée..... 367
Du Nil..... 372
Des Volcans..... 373
Le mont Gibel..... 376
L'Isle de Feu..... 380
Volcan de Ternate..... 381
Le pic de Ténériffe..... 383
Description générale des Volcans.... 385
Montagnes des Cordilières..... 402
Ponts singuliers et passages des rivières des Cordilières..... 410
Montagnes des Alpes..... 415
Description d'un tremblement de terre. 430
Cause de tremblements de terre..... 443

Fin de la Table du tome premier.

Digitized by Google

SPECTACLE DE LA NATURE.

Observations préliminaires.

L'HARMONIE de l'Univers, ou les rapports qu'ont entre elles les différentes parties de ce superbe édifice, prouvent évidemment que leur cause est simple et unique. Ils nous annoncent un Être tout-puissant, infiniment parfait, la sagesse même, seul principe de tout ce qui peut exister.

Que nous sommes faibles devant une telle puissance! Notre esprit se porte en un instant dans toutes les parties de la terre, dans ses profondeurs, jusqu'aux étoiles, et même au-delà; mais il ne peut dans un même temps s'appliquer qu'à un objet. Il ne peut même le saisir en entier, ni en découvrir toutes les combinaisons. Les causes premières sont pour nous des mystères impénétrables, dont la connaissance est réservée au maître de la nature. Contentons-nous de ce que nous pouvons concevoir;

et, admirant les ouvrages du Créateur, tâchons, en les expliquant, de ne pas nous écarter de sa simplicité.

L'arrangement des différents corps de l'univers nous porte naturellement à penser que Dieu a créé d'autres mondes que le nôtre. Celui dans lequel nous sommes est composé du Soleil, de la Terre, et des autres planètes avec leurs satellites. Ces planètes tournent autour du soleil, et les satellites autour de leurs planètes. Chaque planète a deux mouvements, l'un sur elle-même, et l'autre autour du soleil. Chaque satellite en a trois, l'un sur son axe, l'autre autour de sa planète, et le troisième avec elle autour du soleil.

Il est à présumer que chaque étoile est le centre d'un Monde, composé comme le nôtre ou différemment, selon la volonté du Créateur. Ces feux, particuliers à chaque Monde, sont placés de manière qu'ils servent de signes pour distinguer les temps dans toutes les planètes qui composent les Mondes de l'univers.

Nous voyons dans nos planètes une si grande conformité avec notre globe, que si la terre a été faite pour être habitée, il est vraisemblable que le but du Créateur a été le même pour ces planètes. Cette probabilité s'étend aussi sur tous les Mondes de l'univers. En effet, la plus grande partie des astres semblerait inutile, s'ils n'étaient des soleils nécessaires à autant de Mondes; et

Digitized by Google

l'existence de ces Mondes serait superflue, s'ils étaient destitués de créatures vivantes. Quel pourrait alors avoir été le but de l'Artisan suprême? Peut-on penser raisonnablement que la terre, qui n'est qu'un point dans ces espaces immenses, ait été créée seule, et que Dieu ait fait ensuite pour ce petit globe non seulement nos planètes et leurs satellites [1], mais tous les autres globes de l'univers? Il est vrai que tous ces corps ont quelque rapport avec nous; et nous ne saurions trop admirer l'ensemble des ouvrages de Dieu, dont toutes les parties, dans un accord parfait, forment la plus belle harmonie. Mais imaginer que l'univers entier ait été fait pour la terre, est une idée absolument destituée de vraisemblance.

Dans l'article suivant, la création est rendue d'une manière générale; et ce sentiment est fondé sur les notions ci-dessus. L'idée est vaste; mais elle est nette, simple et suivie, fort éloignée de ce chaos indigne du Créateur, qui cependant a été jusqu'à présent la croyance générale, et la base de tous les commentaires sur le récit de la création.

Ces mots, *au commencement*, signifient qu'avant la création il n'y avait point de temps. Le temps est la durée des choses, mesurée par

[1] La lune et les autres satellites des planètes paraissent ne pouvoir être habités, du moins par des créatures de notre espèce.

Digitized by Google

le mouvement. Celui qui se compte sur notre terre, est la durée de sa rotation sur son axe, qui forme les jours, et celle de ses révolutions autour du soleil, qui forme les années. Il en est de même des autres planètes pour la mesure de leur temps.

Eclaircissements sur le récit de la création.

Au commencement Dieu crée la matière, et lui donne en même temps la force de pesanteur, de tendance ou d'attraction réciproque. A l'instant il se forme des globes dans les espaces qui leur sont assignés, toutes les parties se plaçant selon leur densité de niveau, ou à distances égales des points, qui deviennent les centres de pesanteur. Les éléments sont distingués les uns des autres.

La matière terrestre forme une masse solide, dont toutes les parties sont étroitement unies ensemble. *(Pl. I.)*

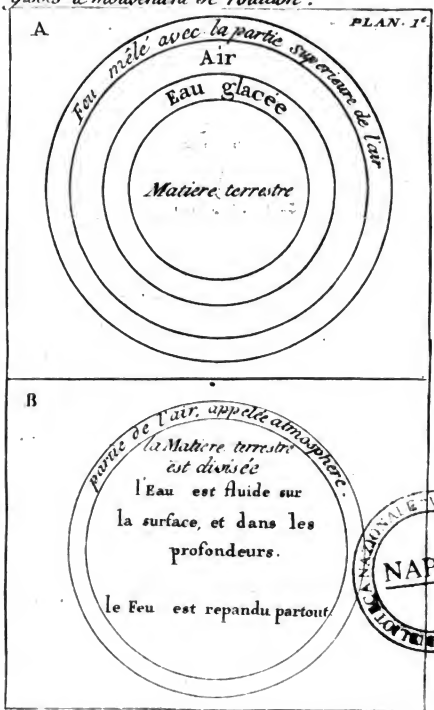
L'eau, dépourvue d'air et de feu, est entièrement glacée sur la superficie de la masse terrestre dans toute l'étendue de sa circonférence.

L'air est rassemblé sur l'eau [1].

[1] L'esprit de Dieu, dit Moïse, était porté sur les eaux. Le mot esprit signifie souffle, vent, air. En effet, l'air était porté sur l'eau. Moïse l'appelle souffle de Dieu, par ampliation, à la manière des Hébreux qui ajoutaient le nom de Dieu à un substantif, pour

Digitized by Google

A. *Etat dans le quel la Terre et les autres Planetes ont été créés les élémens distingués et placés suivant leurs pesanteurs, sont demeurés dans cette situation jusqu'au moment au quel Dieu a donné a ces globes le mouvement de rotation.*



BIBLIOTECA NAZIONALE VITTORIO EMANUELE III
NAPOLI

B. *Etat actuel des élemens, qui a commencé lorsque Dieu a donné au globe le mouvement de rotation*

Digitized by Google

Digitized by Google

Le feu, comme l'élément le plus léger, est répandu sur la superficie des globes; ou il est tout entier. Le Créateur lui a donné la vie et le mouvement en tout sens, comme à un principe dont il doit se servir pour animer et vivifier les autres éléments, et procurer par leur mélange une végétation générale. Cette substance active, mêlée avec la partie supérieure de l'air, termine la circonférence des sphères [1], où elle est dans une action et une agitation continuelles.

Ces globes sont immobiles. La pesanteur et l'adhésion de la matière sont les plus grandes qui soient possibles. La terre et l'eau, dépourvues de feu, éprouvent le plus grand froid [2].

exprimer le plus haut degré de sa grandeur ou de sa quantité; comme une montagne de Dieu, pour dire une montagne très-haute. Ainsi, par le souffle de Dieu, on doit entendre ici la totalité de l'élément de l'air.

[1] Les effets que l'on voit arriver annuellement vers les pôles de la terre, peuvent donner une légère idée de cet ordre naturel, et faire concevoir comment le feu peut exister seul et séparé de la terre. Dans ces climats où le mouvement de rotation est beaucoup moins considérable que dans les autres parties du globe, la partie supérieure de l'air paraît en feu pendant l'absence du soleil, tandis que la terre et l'eau sont glacés. *Voyez l'article* Des Pays froids.

[2] Dans les globes en rotation, comme dans la terre et les autres planètes, l'air est d'autant moins échauffé qu'il approche de la circonférence, parce que le feu tend continuellement à l'axe du mouvement. Et par un effet contraire dans les globes qui sont au premier état de leur création, comme le soleil et les étoiles, l'air est d'autant plus froid qu'il est éloigné de la circonférence, parce que le feu de ces globes est rassemblé en entier au haut de l'atmosphère. Ainsi on ne doit pas être étonné que l'eau de ces globes soit entièrement glacée.

Digitized by Google

Chacun des globes destinés pour être habités, contient la quantité de lumière qui lui est nécessaire. Sa destination est de faire paraître les objets. Mais cette substance, inutile toute seule, ne doit produire ses effets que par la médiation du feu qui a reçu le pouvoir de l'animer. Tout ce qui est créé est sans mouvement. Le feu seul est en action ; il est prêt à obéir au Créateur pour vivifier les autres éléments.

Dieu donne à ces globes un mouvement de rotation. Ils tournent sur leurs axes. Dans l'instant les éléments s'unissent. Ils travaillent de concert, et concourent ensemble aux vues du Créateur [1]. Leur action s'augmente de plus en plus, et produit une agitation, une fermentation générale. Les pesanteurs ne sont plus les mêmes. Le feu quitte la superficie, et tend à l'axe des globes; il pénètre les autres éléments et leur communique la vie. L'air, entièrement dilaté par le feu, acquiert un mouvement général ; et, par la médiation de ces deux agents, l'eau devient fluide. Le mélange des éléments diminue la ténacité et l'adhésion de la matière terrestre. L'effort des éléments, et la force cen-

[1] Cette explication, loin de présenter un chaos qui ne s'accorde nullement avec la prévoyance infinie du Créateur, quoique cette idée confuse ait été jusqu'à présent universellement adoptée, distingue les éléments, et ne les unit que pour se prêter un secours mutuel, et concourir avec une harmonie admirable et digne de la sagesse suprême, à une végétation générale.

Digitized by Google

trifuge occasionnée par le mouvement de rotation, élèvent des montagnes [1]. Le mélange, la filtration et la fusion produisent une diversité prodigieuse de matières mixtes. Il se forme des crevasses et des profondeurs énormes dans les globes, où la surabondance des eaux se perd; et il ne reste sur la superficie que ce qu'en peuvent contenir les creux formés extérieurement par l'effort des éléments.

Dieu rend la terre féconde; il forme les arbres et les plantes, l'homme et les autres espèces d'animaux, et leur donne la faculté de se reproduire.

Le soleil et les étoiles restent immobiles, et dans l'état de leur création. Leur feu isolé autour de leurs surfaces les fait paraître brillants. Ils sont les centres autour desquels tournent les globes de leurs Mondes, et la cause des effets qui y arrivent. Chaque rotation d'un globe sur son axe fait un jour, et chaque révolution autour de son soleil fait une année.

Avant la création de tous les corps de l'Univers dans lequel nous sommes, c'était un néant total où aucune matière n'existait. Dieu a créé tous ses ouvrages dans ces espaces immenses, où ils subsistent par sa toute-puissance. Dieu

[1] *Voyez la fin de l'article* De la Mesure et de la Figure de la Terre, où il est parlé de l'applatissement de la Terre vers les pôles, et des montagnes qui sont plus hautes et en plus grand nombre dans la Zone torride que partout ailleurs.

Digitized by Google

peut de même leur ôter l'existence qu'il leur a donnée, et les faire disparaître absolument. Cet Être suprême, en créant des corps, n'a pas aboli le néant; mais il y a placé ses créations. Au-delà de ces globes et entre eux, est un vide absolu de matières.

Le peu d'étendue de l'intelligence humaine qui semble bornée à nos besoins, ne nous permet pas de concevoir clairement des choses qui sont si fort au dessus de nos idées. Mais tout ce qui tombe sous nos sens, tout ce qui est en nous-mêmes, nous élève nécessairement vers un Créateur, un Être immense par qui tout existe, et en qui est le commencement et la fin de toutes choses.

Le néant est un vide parfait, un vide d'existence de matières [1]. Cette expression paraît fort difficile à concevoir. Cependant on ne peut, sans l'admettre, se faire aucune idée de la création, puisque créer est faire quelque chose de rien. Il serait tout-à-fait déraisonnable de penser que la matière a toujours existé, et peut par conséquent subsister par elle-même éternellement. Dans une

[1] Dans notre sphère et dans les autres il y a, suivant les apparences, un vide absolu qui occupe les interstices des matières les plus subtiles; et ce vide est nécessaire pour tous les effets qui se produisent. Mais il est presque imperceptible à l'idée, parce que tout ce qui paraît à nos yeux, et qui nous touche pour notre usage, a l'apparence d'être plein; et c'est ce qui nous donne de la répugnance à nous persuader la possibilité et la nécessité d'un vide parfait.

Digitized by Google

pareille supposition, tout irait au hasard, et rien ne serait combiné. Si l'on se persuade que la matière qui constitue notre univers en a de toute éternité rempli les espaces, que dira-t-on des espaces qui sont au-delà des objets les plus éloignés ? Seront-ils aussi remplis de matières? En ce cas, comme on ne peut leur concevoir des bornes, parce que l'imagination s'y perd, les espaces étant infinis, la matière sera donc aussi infinie. Alors ce deviendrait un mystère beaucoup plus incompréhensible que celui de l'existence de Dieu. Rien au contraire n'est plus naturel et plus conforme à l'esprit humain, que de reconnaître l'Être suprême, revêtu du souverain pouvoir et de toutes les perfections possibles. Dieu est le seul être qui existe par lui-même. Il est le principe et la fin de toutes choses: il est de toute éternité. Il est partout, dans ses créations comme dans les espaces incréés. Sa sagesse gouverne ses créatures, et son amour pour elles les conserve. On ne peut donc se refuser à croire que la matière a commencé d'être. Dieu seul peut lui avoir donné l'existence, et sa puissance suprême l'a créée de rien. Puis donc que la création nous donne de ce néant une idée nécessaire, concevons que hors des sphères il doit être encore un vide parfait, nécessaire pour la course et le repos des corps de l'univers.

Digitized by Google

Suivant ce principe, il est facile d'expliquer d'une manière simple comment ces grands corps se tiennent en équilibre, suivent toujours leurs cours, et sont uniformes dans leurs mouvements.

Tous les globes en action ont reçu, à leur création, des mouvements d'une certaine vitesse, et ont été assujettis à certaines lois [1]. Voyageant dans un vide parfait, ils ne rencontrent aucun obstacle, et doivent suivre toujours les mêmes mouvements, conformément aux lois qui leur sont imposées. Ceux qui paraissent immobiles, ont été sans doute posés où ils sont, et, ne trouvant aucune cause qui les détermine au mouvement, ils restent en repos.

Les effets que l'on voit dans ces globes, sont une suite de leur action ou de leur repos. Ceux qui sont en mouvement, ne peuvent briller par eux-mêmes, parce que le feu, forcé de pénétrer les autres éléments, ne paraît plus autour de la surface de ces globes.

Les globes brillants paraissent tels, parce qu'ils sont immobiles. Leur feu en occupe les surfaces. Suivant son activité naturelle, il brille autour de la circonférence, et s'étend jusqu'au dernier degré de sa dilatation.

Pour se former une idée du soleil et de tous les globes brillants, on ne doit faire aucune comparaison de ces corps et de leurs effets, avec

[1] *Voyez ci-après l'article* De la Pesanteur, etc.

notre terre et ce qui s'y passe. Tout ce qui arrive dans notre sphère, est occasionné par les mouvements que Dieu lui a imprimés. Ainsi le feu donne à l'eau la fluidité, parce qu'il s'insinue avec l'air dans ses pores : il désunit les corps durs, par la même raison. Par ces mouvements, tous les éléments s'unissent et se prêtent un secours réciproque.

Or la même cause ne subsistant pas dans les corps brillants, parce qu'ils sont immobiles, les éléments se tiennent séparés, et rien ne les porte à s'unir. Les masses solides sont telles, parce que leur matière est isolée. L'eau n'a point de fluidité; et le feu est rassemblé dans la partie supérieure de l'air [1].

Le feu est le principe de végétation de toute la nature, et sans lui tout est dans l'inaction la plus profonde. Cet élément est par son essence dans une action continuelle, toujours prêt à communiquer la vie et le mouvement.

[1] On peut objecter qu'il suffirait que le globe du soleil ne fût composé que de feu. Réfléchissons que le soleil est le centre de pesanteur ou d'attraction qui occasionne tous les effets qui arrivent dans les globes qui l'entourent. S'il n'était que de feu, ces effets ne pourraient s'opérer. C'est pour cette raison que le soleil est plus gros que toutes les planètes ensemble avec leurs satellites. Il doit contenir plus de matière; et quelle que soit cette matière pesante, tous ces globes se maintiennent par leur tendance entre eux et au soleil dans leurs mouvemens uniformes. Il en est de même des étoiles, qui sont les centres d'autres Mondes.

Digitized by Google

Mouvement apparent de rotation du Soleil.

On aperçoit fort souvent et très-distinctement avec les lunettes, sur la surface du soleil, des taches noires qui paraissent de différentes grandeurs et de diverses figures. Elles sont très-variables. On les voit se former, croître, diminuer, changer, et disparaître. Les temps de leurs apparitions n'ont rien de régulier ni de certain. Les unes durent un certain temps, et d'autres sont bientôt évanouies. Quelquefois on en voit un grand nombre; et d'autres fois on en aperçoit fort peu, ou point du tout. Ce qu'on observe de plus remarquable touchant ces taches, est qu'elles ne gardent aucune figure particulière; que la plupart se voient entourées d'une espèce de nuage ou de fumée, où elles paraissent comme des endroits fort obscurs; qu'il semble qu'elles flottent sur la surface du soleil, comme on voit flotter l'écume sur quelque liqueur qui commence à bouillir; et enfin qu'à l'endroit du soleil où son feu a gagné et consumé quelques taches, il paraît dans le moment une clarté plus vive et plus éclatante que celle que l'on observe dans le reste de sa surface; ensorte qu'il semble qu'un feu extraordinairement clair ait succédé à la place de

Digitized by Google

l'endroit obscur. Ces taches sont toujours vues plus larges proche du centre du soleil, que vers la circonférence, parce que vers le milieu du disque elles se présentent à nous en face et entières ; au lieu que la rondeur du globe solaire ne nous permet de les voir que de profil ; à mesure qu'elles sont près de la circonférence, où elles ne paraissent alors que comme un trait délié.

Il est vraisemblable que le soleil et les étoiles sont composés des mêmes éléments que notre terre et les autres globes de l'univers. Ces astres sont absolument fixes, et leurs éléments sont dans la même position et au même état qu'à leur création. En conséquence, le feu occupe la surface de ces globes, où par son essence il est dans une activité continuelle. Par cette vivacité qui lui est naturelle, il peut de temps en temps laisser paraître des endroits du corps du soleil, qui conséquemment doivent être vus comme des taches fort irrégulières, et qui peuvent rester en cet état un certain temps. Le nuage, ou l'espèce de fumée que l'on voit autour, peut être un feu moins vif, mais qui, se ranimant, se rapproche, et recouvre les endroits qu'il avait laissé voir. Ces taches doivent paraître obscures et ténébreuses, parce que le soleil n'a point de lumière [1]. Le brillant de son

[1] La lumière ne paraît avoir été créée que dans les globes auxquels le Créateur a donné des mouvements. Ce sont les planètes et leurs satellites. Notre Terre est une de ces planètes. La

Digitized by Google

feu semble destiné, dans l'état où sont les choses créées, à mettre en action la lumière répandue dans les globes en mouvement, qui sont dans notre Monde, et à aider par sa présence aux effets qui arrivent dans ces globes.

Le feu est l'élément le plus subtil, le plus léger, le plus élastique. Ses parties sont extrêmement déliées, et elles se meuvent continuellement d'un mouvement très-rapide : ce qui est très-apparent dans les globes en repos, comme le soleil et les étoiles. Rien ne peut y altérer le mouvement du feu. Cet élément n'a sur ces globes que le degré de pesanteur nécessaire pour l'empêcher de s'en écarter. Il occupe la partie supérieure de l'air, où il brille et s'agite continuellement avec une grande activité. Ses parties sont infiniment plus élastiques que celles des autres éléments. Par leur pesanteur elles tendent au centre du globe, et, dans cet effort continuel, elles se choquent les unes les autres. Mais par leur ressort et celui de l'air, elles sont repoussées avec une violence égale à celle avec laquelle elles se précipitent; et au lieu de s'unir et d'adhérer les unes aux autres, suivant la loi commune, elles rejaillissent en tout sens; de sorte que cette tendance au centre du globe, et ce ressort, leur donnent des directions

lumière serait inutile dans des globes qui, en l'état où ils sont, ne peuvent être habités. *Voyez l'article suivant.*

Digitized by Google

extrêmement variées : d'où résulte l'apparition des taches.

Dans les globes qui ont des mouvements, comme notre terre et les autres globes planétaires, ces effets ne peuvent être les mêmes. La pesanteur naturelle du feu, ou sa tendance au centre, est augmentée par la rotation du globe, tandis que la pesanteur de la matière terrestre est au contraire diminuée; et ces deux effets produisent la végétation, causée par le mélange des éléments pénétrés par le feu, et par la légéreté de ce feu qui tend à s'élever en la présence du soleil.

Les taches que l'on remarque sur le soleil, paraissent avoir un mouvement de révolution d'orient en occident. Mais, quoique ce mouvement ait été observé avec beaucoup d'exactitude, il n'est pas nécessaire d'en conclure que le soleil tourne sur lui-même. L'objet principal de la rotation d'un globe, est de lui procurer la végétation par le mélange de ses éléments, pour le rendre habitable. Or le soleil et les étoiles ne semblent faits que pour servir aux besoins des planètes qui les entourent. Ils sont les centres de pesanteur qui maintiennent ces globes dans leurs révolutions; et le feu de ces astres qui est naturellement rassemblé en entier autour de leurs surfaces, en les supposant fixes et immobiles, est une cause puissante, qui

Digitized by Google

paraît destinée à animer la lumière répandue dans les globes en mouvement, et à leur procurer les effets qui y sont nécessaires.

Cette révolution des taches peut s'expliquer, sans avoir égard au corps du soleil. Tous les mouvements propres des corps célestes se font de l'occident vers l'orient, et il semble que ce soit la propension générale. On peut donc aussi inférer avec vraisemblance, que le feu du soleil, qui est toujours en action, se porte autour de ce globe à peu près dans ce même sens. Le mouvement des taches du soleil, vu de la terre, paraît se faire de l'orient vers l'occident; mais si on le considère du centre de cet astre, on le verra dans la loi uniforme de l'occident vers l'orient. Si donc ce feu du soleil suit une direction, elle doit naturellement être dans l'ordre général, ce feu étant en liberté sur la surface du soleil, et n'ayant qu'une tendance très-légère au centre de ce globe, qui n'a point de mouvements.

Plusieurs astronomes pensent que ces taches sont des éminences du globe solaire, qui, par le flux et reflux continuel du feu, se montrent de temps en temps sur la surface de cet astre. Mais comme le soleil ne doit point avoir d'éminences, et que rien ne peut y occasionner un flux et reflux à l'élément du feu, cette explication ne peut être adoptée. D'autres imaginent que ce sont des masses informes qui voguent sur le

feu

Digitized by Google

feu du soleil, et qui tantôt s'enfoncent et tantôt reparaissent. Mais quelle pourrait être cette matière plus légère que le feu, et dont la pesanteur serait si variable? Quelle pourrait être son utilité? D'ailleurs, ne serait-il pas bien étonnant que ces masses ne brûlent point, et paraissent toujours noires et ténébreuses, ou, si elles se consument, que le feu du soleil, depuis qu'il existe, n'ait pas encore consumé toutes les matières propres à les former? Ces masses, nageant dans le feu du soleil, seraient tout au plus un effet extraordinaire, qui arriverait par une convulsion et un effort des éléments de cet astre. Mais le feu du soleil étant toujours le même, et son action n'étant jamais contrainte, ses autres éléments étant dans le repos le plus parfait, il est impossible qu'il arrive dans cet astre aucun accident. D'ailleurs cette explication, qui fait de ces taches des masses informes que le hasard fait paraître et disparaître, est absolument contraire à la sagesse et à la prévoyance infinie du Créateur, qui, loin d'avoir rien fait au hasard, a établi la plus belle harmonie et une suite d'effets nécessaires et uniformes dans tout ce qui constitue l'Univers.

De la Chaleur et de la Lumière.

La chaleur que nous ressentons en la présence du feu ordinaire, est occasionnée par la dilatation de ce feu, qui augmente la sphère dans laquelle il s'agite; mais ce feu ne peut procurer de la chaleur qu'autant qu'il est entretenu, et sa vivacité diminue par la division et l'évaporation continuelle de la matière qui en fait l'aliment, jusqu'à ce que cette matière soit entièrement consumée. Alors la chaleur disparaît avec le feu: mais il n'en est pas de même de celui du soleil; la chaleur qu'il occasionne par sa présence paraît toujours la même, et on ne s'aperçoit point qu'elle diminue. Il est donc vraisemblable, en voyant toujours en lui une égale activité, qu'il n'envoie point de chaleur, et qu'il ne fait qu'exciter le feu qui est en nous et autour de nous.

S'il y avait continuité de matière entre le soleil et la terre, on pourrait penser qu'il enverrait de la chaleur par contact; mais il ne pourrait opérer cet effet qu'en perdant continuellement de sa substance. La matière brûlante serait en lui d'autant plus diminuée, qu'il darde ses rayons tout autour de sa sphère. En jugeant de ses effets par la chaleur que la terre ressent à son

Digitized by Google

aspect, et qui n'est qu'un point dans la vaste étendue qui entoure cet astre, le feu du soleil ne devrait plus exister depuis le temps qu'il se communique; ou du moins la chaleur que nous ressentons à sa présence, devrait être bien sensiblement diminuée. Si cette chaleur, venue du soleil, retournait de la terre et des autres sphères vers cet astre, ce serait une confusion qui tendrait au bouleversement général de l'Univers.

D'ailleurs cette matière supposée entre le soleil et nous [1], quelque déliée et subtile qu'elle fût, formerait, par son immense étendue, un corps assez opaque pour faire obstacle à la vue, et pourrait même nous empêcher de voir le soleil. Si elle était en mouvement, elle serait sujette à des vicissitudes qui changeraient et varieraient à nos yeux les dispositions et les apparences.

On peut ajouter encore, que si la chaleur venait du feu du soleil, toutes les parties de notre atmosphère, exposées à cet astre directement ou indirectement, devraient être échauffées du moins à un certain degré; car il ne serait

[1] La lumière zodiacale, l'éther et la matière subtile, sont des mots et des êtres imaginés pour expliquer différents effets; mais on peut se passer de créer de nouveaux êtres: Dieu a pourvu à tout. D'ailleurs, pourquoi cette prétendue matière subtile resterait-elle ainsi éparse et divisée? Par quelle exception à la loi générale de l'attraction ou de la pesanteur, ne se réunirait-elle pas pour former des globes, ou pour se joindre à ceux qui existent?

pas possible que la chaleur passant par ce fluide, il n'éprouvât et ne retînt une sensation du feu. Cependant nous savons qu'à une certaine hauteur l'air est toujours froid et glacial, même au-delà de la région des nuages, et sous la ligne ou l'équateur. Dans les lieux les plus élevés, la neige ne fond jamais. Ces observations ont été faites de tout temps sur les hautes montagnes, et depuis peu dans les pays plats, par le moyen des machines aérostatiques, c'est-à-dire, qui se soutiennent dans l'air. Il faut que les anciens préjugés soient bien enracinés, pour croire toujours que le soleil envoie du feu, malgré l'évidence de ces démonstrations.

Il est vraisemblable que le soleil étant immobile et sans mouvement, le feu de ce globe est rassemblé en entier autour de sa surface; mais comme il ne communique aux autres sphères par aucune médiation, parce que l'espace où sont placés tous ces corps est un vide absolu, et que ce vide n'a aucune propriété, rien ne peut déterminer ce feu à quitter le globe auquel il est joint.

Cependant il est vrai que la présence du soleil occasionne de la chaleur. Pour expliquer ce phénomène, il faut penser que cet astre est placé dans un éloignement proportionné à nos besoins. Le feu de la terre, des planètes et de tous les globes de l'Univers, est toujours le

Digitized by Google

même et dans la même quantité qu'à leur création. Il ne peut s'en échapper, ni sortir des sphères qui existent dans un vide absolu. Le feu qui fait partie des sphères, y est toujours attaché, sans pouvoir les quitter, ni s'en communiquer réciproquement aucune portion; et il paraît très-conséquent de croire qu'une communication suivie, quelque délié que fût le fluide qui pourrait les unir ou établir entre eux une correspondance médiate, les ferait tendre à un bouleversement qui serait arrivé peu après la création. On est étonné que n'admettant point de matière dans les espaces qui séparent les globes de l'Univers, ils puissent produire des effets les uns sur les autres; et l'on exige un milieu qui serve de communication et de véhicule. Mais c'est précisément parce qu'il n'existe rien entre ces globes, que le feu, la lumière, et la tendance réciproque, agissent si efficacement. Rien ne peut faire obstacle, ni déranger leurs effets directs et subits.

Il est donc vraisemblable que les globes n'ont entre eux aucune communication suivie, et que les effets de la chaleur et de la lumière ne viennent que de la présence virtuelle du soleil [1]. Le

[1] La présence locale est celle dans laquelle un corps agit sur un autre par le contact. La présence virtuelle est celle par laquelle un corps produit un effet sur un autre sans contact, comme tout ce que nous voyons, même au-delà de notre atmosphère.

Digitized by Google

feu de la terre est excité par la présence de celui du soleil. Ce feu est forcé, par la rotation de la terre, de s'unir avec les autres éléments, et de tendre à l'axe du globe. Mais il est engagé à monter par sa tendance naturelle, comme l'élément le plus léger ; et lorsque le soleil paraît, il cherche de plus à s'unir à cette masse de feu qui se présente, par l'attraction ou la pesanteur universelle des corps ; parce que la masse du feu de cet astre, qui est entièrement sur sa surface, est infiniment plus considérable que celui de la terre. Or, le feu dilaté cause nécessairement de la chaleur : il s'amasse sur la superficie de la terre, en s'échappant des corps ; et nous éprouvons une sensation de chaleur d'autant plus forte, que le soleil est plus élevé et paraît plus longtemps sur l'horizon, parce qu'alors l'épaisseur de l'atmosphère est moindre, et que les obstacles sont moins multipliés. Cependant la terre, par son mouvement de rotation, oblige son feu de tendre vers l'axe du globe. Ce feu obéit à la cause qui l'entraîne, et les effets de la présence du soleil sont toujours tempérés.

Si notre atmosphère n'existait pas, le feu du soleil excitant aussitôt celui de la terre, la surface de ce globe serait successivement desséchée. L'air qui nous environne en modère l'effet. Cet air, rempli de vapeurs et de toute sorte d'exhalaisons qui voltigent, empêche le soleil

Digitized by Google

de procurer au feu qui est en nous et autour de nous, un trop grand essor. Cependant le soleil paroissant à la fin d'un nuage épais, nous fait éprouver quelquefois une chaleur brûlante. Cet effet vient de ce que le brouillard imperceptible qui suit le nuage, forme une convexité qui fait l'effet d'un verre convexe. Un simple brouillard ne peut produire cet effet, parce que les parties d'eau dont il est composé, sont toujours tombantes et nullement sphériques. D'ailleurs, étant adhérent à la terre, la totalité ne peut faire l'effet du verre convexe. Tous les nuages ne sont pas susceptibles de produire cet effet: communément ils sont trop épais; d'autres sont formés de vapeurs qui se rassemblent et se divisent en peu de temps. Il faut, pour opérer cette sensation de chaleur, que les vapeurs également assemblées forment une convexité, et que le nuage soit à une juste distance de nous, afin que nous nous trouvions à peu près au foyer.

Les difficultés qui existent pour la chaleur, sont les mêmes pour la lumière. Si la lumière venait du soleil, ou si cet astre mettait seulement en action autour de sa sphère une continuité de matière lumineuse, l'étendue immense de l'Univers étant toujours remplie de cette matière, devrait être continuellement illuminée, parce que cette étendue est toujours sous son aspect, et les seuls endroits obscurs devraient

être la moitié des globes opposés à cet astre, et l'ombre de ces globes qui forme des cônes. Ainsi, la nuit, nous devrions distinguer très-facilement le cône d'ombre de la terre et celui de la lune ; et tout le reste de l'étendue étant exposé au soleil, nous devrait paraître illuminé. De même, pendant une éclipse totale de soleil, on devrait voir distinctement le cône d'ombre de la lune, et le reste de l'étendue devrait paraître éclairé.

Cependant, dans ces deux circonstances, tout paraît ténébreux, et l'on n'a de lumière que celle qui est occasionnée par les étoiles et par les exhalaisons phosphoriques répandues dans la partie basse de l'atmosphère, que l'action du feu a mises en mouvement pendant le jour.

Dans l'obscurité, lorsqu'on allume du feu, la lumière paraît. Si elle était produite et envoyée par le feu, il faudrait croire que n'existant pas avant l'apparition du feu, elle est créée à l'instant et incorporée au feu qui nous l'envoie, et qu'en éteignant ce feu, la lumière s'anéantit ; ce qui est fort éloigné de la vraisemblance.

Si le soleil était un corps lumineux, il serait contradictoire d'y voir les taches obscures et même noires que l'on y observe, la source de la lumière ne pouvant s'accorder avec les ténèbres.

On peut faire contre le système qui met dans le soleil un réservoir intarissable de chaleur et de matière lumineuse, beaucoup d'autres

Digitized by Google

objections, dont la solution sera toujours très-embrouillée. Sans s'arrêter à ce détail inutile, on peut voir qu'il est plus simple et plus naturel de penser que la lumière est une substance créée dans les globes en mouvement, pour l'utilité de leurs habitants, et qu'elle n'existe point dans ceux qui ne peuvent être habités, où elle serait inutile; et cette idée s'accorde avec le récit de la création. La lumière est le moyen par lequel nous distinguons les objets : elle réside dans toutes les parties des globes qui peuvent être habités. Elle n'est capable d'aucuns mélanges, et ne peut composer aucuns corps mixtes. Elle est d'essence à être toujours la même sans altération et dans la même quantité, fort différente des éléments qui, par leurs mélanges, composent les corps. Le feu, dont la nature est la même dans tous les globes, a reçu à sa création la propriété de mettre par sa présence la lumière en action. A son aspect la lumière agit; et la clarté qu'elle produit, nous fait distinguer les objets. Cette lumière, mise en action autour de l'objet exposé au feu, anime successivement et très-rapidement celle qui en est proche, en proportion des distances et des obstacles qui diminuent ou anéantissent la présence du feu. Plus ce feu est pur, plus la clarté est nette : c'est ainsi que celle qui nous est procurée par le soleil est si belle. Son feu, rassemblé autour de sa surface,

Digitized by Google

est pur et homogène ; il n'est chargé d'aucune partie étrangère. Cet élément, toujours en mouvement, toujours dilaté, doit produire les plus beaux effets. Les étoiles nous procurent aussi de la clarté, mais très-faiblement, parce que leur distance à la terre est beaucoup plus grande que celle du soleil. La lumière mise en action, anime celle des objets qui lui sont exposés; et cet effet s'opère ou par l'attraction qui occasionne la dilatation, ou par quelque autre cause. C'est ainsi que la lune répand de la clarté sur notre globe, et que nous lui rendons le même service. Mais cette clarté est beaucoup plus faible que celle qui nous est procurée immédiatement par le soleil, parce que la lune n'est que second agent. Nous voyons une infinité d'effets de la lumière, tous admirables et étonnants ; mais la manière dont se font ces opérations, quoiqu'elle soit certainement très-simple, comme tous les autres ouvrages de Dieu, nous est encore inconnue. Lorsque nous voulons pénétrer les secrets de la nature, nous sommes arrêtés à chaque pas ; et il est une infinité de causes cachées qui surpassent notre intelligence. La cause de cette clarté si belle de la lumière, est très-obscure, et même ténébreuse dans notre idée, malgré les explications nombreuses que beaucoup de savants en ont données.

Il se présente une difficulté qui, au premier

Digitized by Google

abord, paraît insurmontable : c'est l'expérience des miroirs ardents. En effet, en voyant le feu s'allumer au foyer du miroir, on est très-naturellement porté à penser que ce feu vient directement du soleil, et que les rayons de cet astre souffrant une réfraction ou réflexion dans le verre convexe ou le miroir concave, se réunissent au foyer, qui devient brûlant. Mais cette explication si universellement adoptée, est cependant inconcevable. Si le soleil envoyait des rayons de feu, ces rayons sortants du globe solaire, et tendants dès le point de partance à s'écarter les uns des autres, pour se répandre dans la vaste étendue de l'Univers, seraient du moins un peu séparés entre eux à la distance de trente ou quarante millions de lieues, qui est celle du soleil à la terre. Et comment se persuader qu'une quantité de rayons aussi petite que celle qui tombe sur la surface du miroir en comparaison du feu entier du soleil, puisse, étant rassemblée, échauffer jusqu'à fondre les métaux?

Si on suppose le feu sortant du soleil confusément de toutes parts, peut-on imaginer ses degrés de dilatation jusqu'à la terre et jusqu'aux planètes les plus éloignées qui en ressentent encore les effets, sans admettre, au sortir de cet astre, une condensation du feu si extraordinaire, qu'elle serait presque solide? Ce qui ne s'accorde point avec cet élément.

Digitized by Google

D'ailleurs, peut-on concevoir la violence extrême du feu rassemblé dans le soleil, en voyant une aussi petite portion que celle du miroir, si éloignée de cet astre, capable cependant de produire de si grands effets ?

On ne voit aucune proportion entre l'activité extraordinaire du feu du miroir occasionné par la réunion des rayons du soleil, et celui qui l'environne, et qui venant également du soleil, est répandu dans l'air : et cette disproportion est encore bien plus considérable pendant les grandes gelées, où on éprouve un air très-froid, même au soleil ; tandis qu'une très-petite portion de rayons réunis vitrifie le sable. C'est passer subitement du plus grand froid au plus grand chaud.

Si l'on reçoit l'image du soleil dans un miroir plan, et qu'on la réfléchisse à une distance même assez considérable, où on présente un verre convexe ou concave, on allume l'amadou et même la poudre. Cette image renvoyée d'un miroir dans un autre, de celui-ci dans un troisième et dans un quatrième, l'amadou est toujours brûlé en présentant le verre successivement devant tous ces miroirs : mais la force du soleil diminue en raison de l'éloignement et de la quantité des miroirs. Il n'en est pas de même de la lune ; sa présence, augmentée par le verre

Digitized by Google

ardent, rend la lumière plus éclatante [1]; mais elle n'occasionne point de chaleur, et ne fait même aucune sensation sur le thermomètre, parce que la clarté qu'elle nous présente n'est point du feu, mais de la lumière.

Peut-on expliquer d'une manière satisfaisante l'action du soleil, qui enverrait une partie de son feu sur la surface d'un miroir, et la réflexion de la substance réelle de ce feu dans un autre endroit? Et comment imaginer que cette substance est ainsi transmise de miroir en miroir? Il a toujours paru si évident que le soleil envoie du feu et de la lumière, que jusqu'à présent on n'a pu se persuader le contraire, malgré les objections qui ont été faites contre ce système. Cependant cette évidence cesse de l'être, si elle devient sujette à être discutée.

Nous voyons toujours les astres sur notre horizon, avant qu'ils y soient réellement; et alors ils nous paraissent plus grands que lorsqu'ils sont plus élevés.

Dans nos climats, les astres étant à l'horizon, ou à 0° de hauteur, nous paraissent élevés de de 32 ou 33′.

A 3° ils ne paraissent élevés de plus, que d'environ 16′.

[1] Cet éclat est produit par la même cause énoncée plus bas au sujet du soleil. L'image de la lune représentée par chaque point du miroir ou du verre, est multipliée dans un même endroit, et doit ainsi procurer une clarté beaucoup plus considérable.

Digitized by Google

A 6°, d'environ 9′.

A 10°, d'environ 5′.

Ensuite, de plus en plus l'effet diminue, ensorte qu'étant à 11°, il n'y a plus qu'environ 30″ de plus; et dans ces circonstances le soleil est vu sensiblement elliptique, surtout près de l'horizon, et lorsqu'on le voit à travers certains brouillards qui permettent de le regarder sans en être ébloui. Dans ce dernier cas, il peut être vu elliptique, même à la hauteur de 10°. L'ellipse est horizontale, ensorte que le diamètre horizontal paraît un peu plus long que le diamètre vertical.

En regardant la mer, sa surface paraît s'élever; et il en est de même sur terre, lorsqu'on a devant les yeux une grande étendue de terrain uni. Cet effet est encore plus considérable dans les zones glaciales, que dans nos climats. Le soleil, la lune et tous les astres paraissent sur l'horizon, un degré avant qu'ils y soient réellement. On voit le soleil, il procure de la lumière, il occasionne de la chaleur, et il produit tous les effets qu'il doit produire; cependant il est encore véritablement caché pour ces peuples, puisqu'il est un degré plus bas que leur horizon.

On explique ces phénomènes, en disant qu'ils sont causés par la réfraction des rayons du soleil, qui s'approchent de notre œil en passant dans l'atmosphère; et on en calculé les gradations, parce que tout dans la nature est suivi. De grands

Digitized by Google

génies ont exercé leur imagination pour expliquer ces effets ; cependant leurs opinions ne sont nullement satisfaisantes. Si l'on veut accumuler les hypothèses, il y a peu de phénomènes dont on ne puisse rendre raison ; mais ce n'est pas d'une manière convaincante et sans objections. Pour pouvoir assurer qu'une cause est la véritable, il faut qu'elle soit démontrée imperturbablement : la physique demande beaucoup de circonspection dans la recherche des causes naturelles. Cette explication de rayons qui se réfractent ou se brisent, est bien vague, et les rayons visuels ou ignés ne sont que dans l'imagination. Ces rayons, en se réfractant, nous font-ils voir le soleil lui-même ? Cela est difficile à concevoir : car nous ne pouvons voir réellement que ce qui est directement exposé à nos yeux, et il semble que ce que nous ne voyons qu'indirectement ou médiatement, ne doit être qu'une apparence pour nous. Or le soleil étant sous l'horizon, il est vraiment caché à nos yeux, et nous ne voyons alors que son image.

L'eau est composée de parties globuleuses ; et toutes ces parties, prises ensemble ou séparément, font l'effet d'un verre convexe, qui grossit et rapproche un objet de notre œil. La grande quantité de vapeurs, au travers desquelles nous voyons les astres lorsqu'ils sont à l'horizon, augmente à la vue leur volume et

Digitized by Google

leur hauteur; mais ils diminuent en s'élevant, parce qu'alors l'épaisseur de l'atmosphère est moins considérable. On remarque un effet différent au dessus de la région des nuages, où l'air est plus pur. Les astres paraissent plus petits. On voit le soleil, beaucoup moins rayonnant que dans les plaines, briller cependant avec plus d'éclat; et sa clarté est d'une blancheur éblouissante. Ce sont donc les vapeurs répandues dans l'atmosphère, qui produisent ces phénomènes. Elles nous font illusion, en nous présentant l'apparence du soleil et des autres corps célestes, tandis qu'ils sont encore sous l'horizon, et en nous les faisant voir, lorsqu'ils paraissent, plus gros et plus élevés qu'ils ne sont réellement.

Il doit paraître incroyable qu'une apparence qui n'est point un corps, qui n'est rien prise en elle-même, puisse produire des effets réels; et cependant c'est ce qui arrive habituellement, comme lorsque l'image du soleil, prise dans un miroir, est rendue dans un lieu obscur ou dans une chambre : elle y procure de la chaleur, et elle y cause ou augmente la clarté.

Ne pouvons-nous pas imaginer la même chose dans les miroirs et les verres convexes? L'interposition d'un verre convexe, ou l'opposition d'un miroir concave ou de plusieurs miroirs plans, échauffent et enflamment un objet; et c'est ici une apparence qui, comme plus haut, produit

produit une réalité. Le soleil, réfléchi par tous les points de ces miroirs vers un même endroit, fait l'effet de plusieurs soleils réunis, comme s'il se présentait sur notre tête une quantité de soleils à la même distance : nous serions brûlés, parce que le feu de notre terre tendrait aussitôt vers ces feux unis, et se rassemblerait en un même lieu.

Il en est de même des verres convexes et des miroirs concaves, que l'on peut regarder comme une infinité de surfaces planes, par lesquelles l'image du soleil passe et se réunit au même endroit. Le soleil est multiplié, et ses effets sont augmentés.

Le soleil est présent virtuellement à tous les points du miroir concave qui sont sous son aspect : chaque point représente autant de soleils qui sont réfléchis et réunis en un même endroit, qu'on appelle *foyer*, et la présence de cet astre est comme fixée en cet espace. Dans les verres convexes, ces images, au lieu d'être réfléchies, passent de l'autre côté du verre, et se réunissent au foyer. Or cette infinité d'images du soleil assemblées, fixant, pour ainsi dire, sa présence au même endroit, augmentent ses effets en proportion de leur quantité. La tendance du feu de la terre au soleil est considérablement augmentée, et le feu sort avec une rapidité et une abondance extrême par le foyer du miroir ou

du verre. Cette éruption du feu est si considérable, que si l'on expose brusquement au foyer du miroir une matière légère, telle que de l'amiante, elle est renversée et repoussée, à moins qu'on ne la présente doucement et par petites parcelles. Cette expérience peut se voir aussi par le moyen d'un ressort de montre que l'on a redressé, et dont on arrête un bout quelque part. En adaptant à différentes fois réitérées le foyer d'une grande lentille contre le bout libre du ressort, on le voit faire des vibrations fort sensibles.

Ainsi la force des miroirs ou des verres dépend de leur étendue et de leur forme, ensorte qu'ils rassemblent le plus de soleils qu'il est possible, et qu'ils soient tous réunis vers le même endroit. Une portion d'une petite sphère ferait bien moins d'effet que celle d'une grande; et une demi-sphère serait en partie inutile, parce qu'une partie se présenterait trop obliquement au soleil.

On peut obtenir aussi un grand effet par le moyen d'une quantité de petits miroirs plans ajustés sur un châssis avec des vis par derrière, en laissant un petit espace vide entre chaque miroir; de manière qu'on tourne toutes les images du soleil au même point; et alors ces miroirs étant plans, le foyer est beaucoup plus éloigné.

Dans les plus grandes chaleurs de l'été, on croirait que le miroir ardent devrait faire de

Digitized by Google

plus grands effets ; mais l'expérience démontre le contraire. On a vu des étés extraordinairement chauds, où le miroir n'avait presque point de force, tandis que l'air était si embrâsé que des œufs cuisaient au soleil : et même dans les chaleurs ordinaires, lorsque le soleil a été découvert et l'air serein pendant plusieurs jours de suite, l'effet du miroir n'est pas si grand que quand le soleil vient à se découvrir après une grande pluie, et que l'air est débarrassé de ses vapeurs. Pour le plus grand effet du miroir, il faut des jours médiocrement chauds, et qui n'aient pas été précédés par plusieurs jours sereins et sans nuages.

Lorsque l'air est serein, il est rempli de vapeurs ; et ces vapeurs font un obstacle aux images du soleil pour se réunir et se fixer au foyer du miroir, comme lorsqu'on met un réchaud plein de charbons allumés, ou de l'eau qui commence à bouillir, ou seulement quelque matière qui fume entre le miroir et le foyer, ensorte que la vapeur traverse les rayons : l'effet du miroir est alors considérablement diminué.

Le soleil paraissant sur un brasier, en diminue l'ardeur, parce que ce feu s'élève par sa tendance au soleil, et que l'air se trouve alors trop dilaté ; le feu du brasier s'entretient en partie par les courants d'air, et d'autant plus vivement qu'il a plus de ressort. Cet air apporte au feu

celui qu'il contient : mais étant dilaté autour de ce brasier, les courants ne se portent plus sur le feu ; ils en sont au contraire repoussés, et son activité est diminuée.

Le lecteur me saura gré sans doute de lui donner ici la description du miroir ardent de Leclerc, dit Buffon.

Le premier miroir que ce savant mit en expérience publique à Paris, au jardin royal des plantes, en 1747, était composé de 168 glaces planes étamées, de 6 pouces de large sur 8 de haut, éloignées les unes des autres d'environ 4 lignes, qui, portées sur un châssis, formaient ensemble la hauteur de 8 pieds sur la largeur de 7. Chacune de ces glaces pouvait se mouvoir séparément sur une monture à part, indépendamment des autres, dirigées de manière que toutes ensemble renvoyassent les images du soleil au même endroit, ce qui employait environ une demi-heure de temps. L'intervalle de 4 lignes servait à laisser la liberté à ces mouvements, et à donner à celui qui opérait, le moyen de voir l'endroit où il conduisait les images du soleil. Ce miroir brûlait le bois à 200 pieds ; il fondait l'étain à 150, le plomb à 130, l'argent à 60, etc., et à des distances intermédiaires, suivant la direction que l'on pouvait donner aux glaces, ou en leur opposant un miroir concave de métal.

Cette invention très-ingénieuse a beaucoup

d'avantages sur les miroirs concaves et les verres convexes, en ce que le miroir de Buffon brûle en haut, en bas, et horizontalement, suivant l'inclinaison qu'on lui donne, à des distances courtes et éloignées ; au lieu que les miroirs concaves ordinaires portent toujours la pointe du cône brûlant en haut, ce qui rend très-difficile l'opération de soutenir les matières qu'on veut y opposer. De plus, ces miroirs ne peuvent brûler à plus de 15 ou 20 pieds, à cause des difficultés que l'on éprouve pour en faire de plus grands ; et cette distance est encore bien plus courte avec les verres convexes, qui cependant ont sur les miroirs concaves l'avantage de brûler en bas. Le désagrément de ce grand miroir est qu'il exige beaucoup plus de temps, et un appareil beaucoup plus grand et plus embarrassant. Pour la construction de ces miroirs, les glaces demandent un grand choix, et on doit essayer à de grandes distances celles qui renvoient mieux l'image du soleil, et qui la donnent ronde, nette et bien terminée.

Un miroir à peu près semblable avait été imaginé par Archimède, qui brûla la flotte des Romains devant Syracuse assiégée par Marcellus ; et cette invention servit aussi à Proclus sous l'empire d'Anastase, l'an 514 de J. C., pour brûler la flotte de Vitalien qui assiégeait Constantinople.

Digitized by Google

Zonaras et Tzetzès, qui vivaient tous deux dans le douzième siècle, sont de tous les historiens ceux qui en ont parlé le plus clairement. Le premier rapporte le fait, et le second entre dans un plus grand détail. Il dit que lorsque les vaisseaux romains furent à la portée du trait, qui est de 150 à 200 pieds, Archimède plaça à cette distance une espèce de miroir hexagone, et d'autres plus petits de vingt-quatre angles chacun, mobiles par des charnières et des lames de métal, qui, renvoyant les images du soleil réunies, embrâsèrent la flotte.

L'académie des sciences de Paris, toujours attentive à chercher les moyens de perfectionner les connaissances, se servait, pour ses expériences, de deux verres ardents, dont le diamètre est de 33 pouces. La courbure de l'un est de 7 pieds de rayon, et celle de l'autre est de 12 pieds. Leur foyer, rétréci par une seconde lentille, n'a que 5 à 6 lignes de diamètre.

Il était à désirer que l'on pût se procurer une plus grande lentille; mais cette opération paraissait presque impossible, à cause de la difficulté du coulage, des ondes, des stries et des bouillons, dont l'épaisseur du verre est ordinairement remplie lorsqu'on le coule en grandes masses.

On imagina qu'un verre lenticulaire, formé de deux grandes glaces courbées en portions de sphère, et réunies par leurs bords pour contenir

Digitized by Google

de l'eau ou de l'esprit de vin, serait plus homogène et plus actif que les verres ordinaires. Ces glaces furent envoyées de Saint-Gobin, et on leur donna à Paris une courbure d'une épaisseur partout égale et exactement sphérique. Elles formèrent deux portions de sphère de huit pieds de rayon sur huit lignes d'épaisseur, laissant entre elles un vide lenticulaire de quatre pieds de diamètre, ayant au centre six pouces cinq lignes d'épaisseur. Elles se joignaient par leurs biseaux, et étaient embrassées par des cercles de cuivre. Elles contenaient environ 140 bouteilles ou pintes de Paris. Cette lentille fut remplie d'esprit de vin, parce qu'il ne fait pas de dépôt, et qu'il ne gèle point dans nos climats. Elle était montée sur une espèce de chariot qui tournait horizontalement autour d'un point fixe, pour suivre le soleil dans les différents verticaux. Un tour de manivelle suffisait pour changer sa position; et une autre manivelle, agissant sur deux longues vis de fer, élevait ou abaissait à volonté la lentille, à mesure que le soleil changeait de hauteur.

Cette lentille fut mise en expérience pour la première fois au jardin de l'Infante à Paris, au commencement d'octobre 1774; et ses effets firent connaître qu'elle était très-supérieure à tout ce qu'on a jamais fait en ce genre.

Le point où tous les rayons réunis occupaient

Digitized by Google

le moins d'espace, était distant du centre de la lentille de dix pieds deux pouces; et ce cercle lumineux avait en cet endroit deux pouces de diamètre : mais le vrai foyer brûlant était huit pouces un eligne plus loin. Là on voyait un petit cercle d'une lumière très-vive, qui n'avait que quinze lignes de diamètre, et qui blessait la vue si on ne faisait usage de verres colorés. Il était entouré d'une lumière rare, formant un cercle d'environ six pouces de diamètre, et coloré vers les bords de bleu et de violet, qu'on apercevait très-distinctement.

Par les expériences que l'on fit, en couvrant et découvrant par degrés et alternativement les parties du centre et celles de la circonférence, on éprouva que les rayons des bords se réunissaient plus près du centre de la lentille que ceux du milieu, et que les premiers procuraient plus de chaleur que les autres.

On exposa sur un charbon une pièce de deux liards au foyer nu de la lentille de l'académie. Au bout de trois minutes elle s'amollit un peu, et devint concave. Cette pièce fut portée tout de suite au foyer de la nouvelle lentille, où elle fut fondue en moins d'une demi-minute.

Pour raccourcir le foyer de cette lentille et augmenter son activité, on plaça dans le cône lumineux qu'elle formait, une petite lentille de huit pouces et demi de diamètre, et de vingt-

Digitized by Google

deux pouces huit lignes de foyer. Cette seconde lentille fut fixée dans l'endroit où son diamètre occupait en entier celui du cône, à la distance de huit pieds sept pouces du centre de la grande lentille. Le foyer brûlant se trouva à un pied du centre de la petite lentille, et avait huit lignes de diamètre.

On exposa à ce foyer, dans un charbon creux, des copeaux de fer forgé, qui s'y fondirent presque à l'instant en bain parfait. Ce fer, ainsi fondu, bouillonna et détonna comme aurait fait du nitre en fusion. Il en partait une grande quantité d'étincelles, qui produisaient en l'air et en petit l'effet des étoiles d'artifice.

On y exposa encore de petits copeaux de fer forgé, et le bout d'un clou: le tout fut fondu en 15 secondes. On y ajouta un morceau de clou de cinq lignes de longueur, et d'une ligne un quart d'écarrissage, qui se fondit de même. On plongea dans le métal fondu, et par la tête, une vis à tête ronde de huit lignes de longueur, qui fut fondue en entier très-promptement. Le tout ensemble forma un culot dur, cassant, et d'un grain très-fin.

Un barreau d'acier, de quatre pouces de long et quatre lignes d'écarrissage, étant présenté au foyer par le milieu de sa longueur, cette partie fut fondue en cinq minutes. Elle commençait même à couler et à tomber en gouttes à la fin de la seconde minute.

Digitized by Google

Ayant exposé à ce foyer, dans un charbon creux, de la platine en grenaille, elle parut se rassembler, diminuer de volume, et se préparer à la fusion. Peu après, on la vit bouillonner et fumer: tous ses grains se réunirent en une seule masse, sans cependant former un bouton sphérique, comme font les autres métaux. Après cette espèce de demi-fusion, la platine n'était plus attirable à l'aimant, quoiqu'elle le fût avant d'éprouver l'action du soleil.

On a éprouvé depuis, que les lentilles à liqueur deviennent beaucoup meilleures en les remplissant d'une dissolution de sel ammoniac dans l'eau distillée, presque jusqu'à saturation; ou mieux encore, avec l'huile essentielle de térébenthine. Le foyer de cette grande lentille se trouva ainsi de plus de vingt-sept pouces plus court que lorsqu'elle était remplie d'esprit de vin; et par ce moyen il était autant et même plus actif que si cette lentille eût été de verre massif. Un écu de trois livres exposé au foyer, fut fondu en cinq secondes, et un écu de six livres en 15 secondes. Un diamant perdit en 8 à 9 minutes une grande partie de son volume; et remis au foyer, il fut, au bout d'un certain temps, entièrement détruit et volatilisé. Cette lentille fut brisée en 1781 par la mal-adresse d'une personne à laquelle on avait confié la clef du lieu où elle était enfermée. Elle est d'autant plus à regretter, qu'outre sa supériorité sur les autres, elle avait exigé un

Digitized by Google

travail très-fatigant et continu de quarante-cinq heures au feu.

De la Pesanteur, de l'Attraction universelle, et des Révolutions elliptiques des Planètes.

La pesanteur est un effort constant et inaltérable, avec lequel tous les corps tendent vers le centre de la terre. Ce que nous connaissons de ses effets relativement aux hauteurs ou aux profondeurs auxquelles nous pouvons atteindre, est que si l'air fait peu de résistance aux corps qui tombent, ces mobiles accélèrent leurs mouvements dans ces espaces; de sorte qu'après avoir parcouru environ quinze pieds dans la première seconde de leur chute, ils en parcourent trois fois autant dans la suivante, cinq fois autant dans la troisième: d'où il suit que les espaces parcourus dans chacun des intervalles égaux et consécutifs du temps de la chute, sont comme les nombres impairs 1, 3, 5, 7, 9, etc., et que les espaces parcourus pendant un nombre suivi de ces intervalles, à commencer du premier, sont comme les carrés 1, 4, 16, etc. du nombre de ces intervalles. Ainsi, en connaissant l'espace parcouru par un corps dans un temps, on saura celui qu'il lui faudra pour parcourir un plus grand espace.

Digitized by Google

Nous ne concevons point comment cet effet peut arriver, et quel en est le principe; mais pour notre usage nous en connaissons les lois, et cela nous suffit.

La vitesse des corps dans leur chute, répond à la différence des milieux où ils sont plongés, parce qu'un corps perd autant de son poids, que pèse le volume du milieu dont il occupe la place: ainsi il tombe plus vîte dans le vin, dans l'huile et dans l'air, que dans l'eau, parce que ces fluides sont plus légers que l'eau. Les corps pèsent en raison de leur densité; ce qu'il est aisé de voir par la table suivante, où l'on a calculé le poids d'un pied cube des différents corps suivants :

Or	1366 liv. (a).
Mercure	946
Plomb	822
Argent	740
Cuivre	640
Fer	568
Étain	526
Antimoine	532
Bismuth	684
Zinc	532
Arsenic	570
Cobalt	608

(a) La livre de Paris contient 16 onces; l'once 8 gros; le gros ou la drachme, ou le tréseau, 3 scrupules; le scrupule ou denier, 24 grains. Le grain pèse environ un grain d'orge. Le marc contient 8 onces.

Digitized by Google

Nickel	595
Marbre blanc	190
Pierre de taille commune	160
Sel	110
Eau commune	70
Vin commun	69
Cire	66
Huile	64

Un demi-pied cube est la huitième partie de ces poids, parce qu'il faut huit demi-pieds pour former un pied cube : ainsi un demi-pied cube d'or pèse 170 livres 12 onces, ou 341 marcs 4 onces. Un pouce cube est la dix-sept cent vingt-huitième partie d'un pied cube, parce que ce pied est composé de 1728 pouces cubes. Pour s'en assurer, il faut savoir qu'un carré plein, de l'épaisseur d'un pouce, et dont chaque côté en a douze, contient 144 pouces cubes, parce qu'on multiplie un côté par un autre ; mais comme dans un pied cube il y a 12 pouces cubes de hauteur, il contient 12 fois 144 pouces cubes. Par conséquent, pour avoir le pied cube, il faut multiplier 144 qui est le carré de la base, par 12 qui est la hauteur, et on aura 1728 qui en est le résultat.

Les expériences et les lois de la pesanteur et de la chute des corps sont très-détaillées dans beaucoup de livres que l'on peut consulter.

La vitesse des corps dans leur chute répond

à la différence des milieux, et non à la différence des masses. Delà il suit que s'il n'y avait point de milieu, et conséquemment point de résistance, tous les corps tomberaient également vîte ; c'est ce qui se voit dans la machine pneumatique, où la paille, le plomb, le coton, le duvet, l'or, tombent dans le même temps. Une propriété attribuée à la matière, est la tendance réciproque ; ainsi tous les globes de l'univers tendent naturellement les uns vers les autres. Mais comme ils s'attirent réciproquement en raison de leurs masses, les moins massifs sont déterminés à tendre vers ceux qui ont plus de matière ; ensorte que si l'on imagine deux globes, dont l'un aura dix fois plus de masse que l'autre, le premier attirera le second avec une force dix fois plus grande que celle par laquelle il en sera attiré. Un corps dont la masse est double d'un autre, est deux fois aussi pesant, parce qu'il a deux fois autant de matière qui tend au centre commun. Mais il ne faut pas conclure delà que celui-ci tombe plus vîte que l'autre, parce que la différence de la chûte des corps dépend de la résistance du milieu qu'ils traversent, et non de leurs masses. Or, comme il n'existe rien entre les globes, il n'y a point de résistance. Supposons que la terre soit positivement à distance égale au milieu de deux globes dont l'un serait la lune, et l'autre un

Digitized by Google

globe qui n'aurait que la moitié de la masse de la lune. Si ces trois globes perdaient leurs mouments, la lune et le petit globe tomberaient sur la terre avec une égale vitesse, quoique inégaux. De même, si la lune avait le double de sa grosseur, toujours à même distance de la terre, elle ne tomberait pas plus vîte. Que toutes les parcelles de matière qui composent la lune soient désassemblées, elles tomberont toutes également vîte. Pourquoi, étant unies, auraient-elles ensemble plus de vitesse dans leur chute ?

La force de l'attraction dépend de l'éloignement ou de la proximité : elle est en raison inverse du carré des distances, de manière que si la lune était trois fois plus éloignée qu'elle est de la terre, elle peserait neuf fois moins sur la terre, et par conséquent elle irait beaucoup moins vîte dans sa course, sa tendance étant diminuée. Un globe qui circule autour d'un autre, tourne d'autant plus vîte qu'il pèse davantage ; et il pèse plus, parce qu'il en est plus près, ou que le globe, centre du mouvement, contient plus de matière. C'est pourquoi les planètes inférieures ont une révolution plus courte que les supérieures, étant plus près du soleil. Il en est de même des satellites, dont les plus proches de leurs planètes ont une révolution plus courte que les plus éloignées. L'anneau de Saturne, qui

Digitized by Google

sans doute est composé de satellites, doit être dans le même cas; et la révolution de ces globes doit être fort courte, parce qu'ils sont très-voisins de leur planète.

Un globe en attire un autre, et en est lui-même attiré; ce qui forme une pesanteur réciproque. Si deux globes, comme la lune et la terre, étaient également massifs, comme l'attraction se fait en raison directe des masses, ils tendraient l'un vers l'autre avec une égale vitesse : le point de réunion serait précisément le milieu de leur distance, et la lune ne pourrait tourner autour de la terre. Mais comme la terre est beaucoup plus grosse que la lune, et qu'elle contient plus de matière, elle attire la lune par la force d'attraction beaucoup plus fortement qu'elle en est attirée. Si la lune n'avait point de mouvement de projection, elle tomberait sur la terre; mais ayant par ce mouvement une force centrifuge, elle tend continuellement à s'écarter de la terre par une ligne droite; et de ces deux forces centrifuge et centripète résulte une force centrale qui forme son orbite et l'y maintient.

La pesanteur sur notre globe est en raison réciproque du carré des distances du corps au centre de la terre; ensorte qu'un corps qui pèse cent livres sur la surface de la terre, ne pèsera plus qu'une livre, s'il est éloigné du centre de la terre de 10 rayons ou 14320 lieues. La force

force qui fait la pesanteur, quelle qu'elle soit, agit sur tous les corps, non selon leurs surfaces, mais selon leurs masses. Si elle agit à une distance, elle doit agir à toutes les distances. Si elle agit en raison inverse du carré des distances, elle doit toujours agir suivant cette proportion sur tous les corps connus. Les planètes et leurs satellites pèsent vers le centre de leurs orbites d'autant plus qu'ils en sont plus près, et d'autant moins qu'ils en sont plus éloignés. Ainsi la terre étant plus près du soleil d'environ un trentième ou un million de lieues pendant notre hiver que pendant notre été, est aussi dans ce temps plus attirée ou pèse plus vers cet astre: alors elle va plus vîte, et c'est la cause de ce que le soleil paraît dans les signes septentrionaux environ huit jours de plus que dans les méridionaux. Mercure est environ à 12 millions de lieues du soleil dans sa moyenne distance. C'est la plus excentrique de toutes les planètes, et elle est dans son périhélie plus près de cet astre de près d'un tiers que dans son aphélie. Cette planète fait une révolution plus courte que Vénus, qui est moins excentrique, et dont la distance moyenne du soleil est d'environ vingt-un millions de lieues. La plus longue des révolutions est celle de Herschel, qui est la planète la plus éloignée du soleil.

Le carré d'une révolution d'une planète est

toujours au carré des révolutions des autres planètes, comme le cube de sa distance est au cube de la distance des autres au centre commun. Par exemple, Vénus tourne en 244 jours autour du soleil, et la terre en 365. La terre est éloignée de cet astre de 31,000,000 de lieues. Pour savoir la distance de Vénus au soleil, on fait cette proportion : comme le carré de l'année de la terre est au carré de l'année de Vénus, ainsi le cube de la moyenne distance de la terre est un quatrième terme, dont la racine cubique sera la distance moyenne de Vénus au soleil.

Suivant les lois de l'attraction, un corps qui approche trois fois plus du centre de son mouvement, pèse neuf fois plus : s'il s'en éloigne trois fois davantage, il pèse neuf fois moins. Ce corps qui se meut autour d'un centre, pèse aussi en raison directe de sa masse; et sans cette pesanteur qui l'attire vers le centre de son mouvement, il s'en éloignerait par une tangente. Ainsi, plus ce corps sera éloigné, plus il tournera lentement.

Chaque planète pèse vers le soleil, centre de l'orbite qu'elle décrit; et le même effet arrive dans les satellites de Jupiter, dans les lunes de Saturne et dans les globes qui composent son anneau, dans notre lune par rapport à nous. Tous ces satellites, en tournant autour de leurs planètes centrales, pèsent avec elles vers le

Digitized by Google

soleil. Ainsi la lune, entraînée autour de la terre par la force centripète, est en même temps attirée vers le soleil, autour duquel elle fait avec la terre sa révolution. Toutes les variétés dans le cours de la lune, dans ses distances à la terre, dans la figure de son orbite, et son mouvement de libration, qui n'est qu'apparent, sont des suites des attractions ou de sa pesanteur, suivant les changements de sa distance à la terre et au soleil, qui attire ces deux globes en raison directe de leurs masses, et en raison inverse du carré de leurs distances.

La lune ne nous paraît point avoir de mouvement de rotation : cependant il est réel ; et c'est une suite nécessaire de ce qu'elle nous présente toujours le même disque, puisqu'elle tourne autour de la terre. Ce mouvement est égal ; mais tous les autres sont inégaux, et doivent l'être suivant les lois de l'attraction ou de la pesanteur. La lune, en s'approchant du soleil dans son dernier quartier, en est plus attirée, et doit par cette raison aller plus vîte ; et ce mouvement doit retarder après la nouvelle lune, parce qu'alors elle s'éloigne du soleil. Mais la terre avance toujours dans sa route annuelle : ainsi, de moment en moment, la forme de l'ellipse que parcourt la lune doit être changée, de même que son apogée et son périgée, ses nœuds, et l'inclinaison de son équateur. De

plus, la terre se trouvant en été plus éloignée du soleil qu'en hiver, la lune pèse plus alors sur la terre, et son cours d'un mois va un peu plus vîte. Mais en hiver la terre étant plus attirée par le soleil dont elle est plus proche, et allant plus rapidement qu'en été, la lune ralentit son cours, et les mois de ce satellite sont alors un peu plus longs que ses mois d'été.

Toutes les planètes et leurs satellites sont dans le même cas : tous éprouvent des variations sensibles, suivant la grosseur de ces globes, et suivant leurs distances entre eux et au soleil. Leur action mutuelle et celle du soleil augmentent et diminuent continuellement ; et si cette pesanteur ou attraction n'était pas en raison directe des masses, et en raison inverse du carré des distances, l'univers ne pourrait subsister dans l'ordre où il est. Les courbes que décrivent les satellites de Jupiter, de Saturne et de Herschel, sont plus approchantes du cercle que celle que décrit la lune, parce que ces globes sont très-voisins de leurs planètes, et fort éloignés du soleil, qui, dans cette distance, n'a pas tant d'action sur eux que sur notre lune. Mais d'où vient cette pesanteur universelle ? Ce ne peut être qu'une cause primitive établie par l'Auteur de la nature, et nécessaire pour produire les effets qui arrivent, et maintenir les globes dans l'ordre et l'état où ils sont.

Digitized by Google

Le soleil étant beaucoup plus gros que toutes les planètes ensemble, doit donc être le centre général de pesanteur de notre monde, parce que cette force d'attraction est en raison directe des masses. Ainsi toutes les planètes doivent tourner autour de lui, et décrire des courbes elliptiques qui résultent des forces centrifuge et centripète. Tel est le mobile du cours actuel des planètes; et suivant le principe de l'attraction, la pesanteur, la vîtesse des globes et la figure des ellipses qu'ils parcourent, doivent varier continuellement, suivant leurs distances entre eux et au soleil.

Cette pesanteur nous fait voir que la terre doit naturellement être ronde, parce que toutes ses parties tendant vers le centre de la masse, doivent chercher à se mettre de niveau ou à distance égale de ce centre [1]; ce qui a été effectué dans tous les globes de l'Univers au moment de leur création. Delà il suit que la pesanteur doit avoir lieu dans les planètes et dans tous les corps célestes, puisqu'ils sont sphériques; d'où il est naturel de penser que la matière en général étant douée de cette propriété, il y a dans l'Univers une pesanteur réciproque et universelle,

[1] L'applatissement si bien reconnu vers les pôles de la Terre et de Jupiter, et qui existe sans doute dans tous les autres corps planétaires, ne vient que du mouvement de rotation, la force centrifuge étant bien moins grande vers les pôles que dans les grands cercles. *Voyez la fin de l'art.* De la Mesure et de la Figure de la Terre.

Digitized by Google

que l'on a nommée *attraction*, par laquelle tous les corps pèsent les uns sur les autres en raison de leurs masses.

Si les planètes et leurs satellites n'avaient point de mouvement, leurs pesanteurs réciproques les feraient tendre de plus en plus à se joindre et à s'unir au soleil, qui a plus de masse que toutes les planètes ensemble. Mais le Créateur leur a donné des mouvements de révolution, par lesquels tous ces globes tendent en même temps à s'éloigner les uns des autres.

La projection la plus naturelle est celle qui se fait en ligne droite. (*Voyez Pl. V, fig.* 1). Mais une planète P ayant été ainsi projetée, se trouve engagée par deux actions, qui sont la force centrifuge et la force centripète [1]. Par la première, elle tend à s'éloigner du soleil S par la ligne droite P L qui est la ligne de projection; et par la seconde, à s'approcher de cet astre en suivant la ligne P S. Il semble donc qu'elle devrait décrire une diagonale tirée de l'angle droit L P S. Mais en voulant décrire cette ligne, elle se trouve plus près du soleil, et la force centripète augmente à mesure qu'elle avance vers cet

[1] La force centripète est celle par laquelle un corps en mouvement tend toujours au centre de ce mouvement, en vertu de sa pesanteur ou de l'attraction du corps autour duquel il tourne. La force centrifuge est celle qui tend à l'éloigner de ce centre; et de ces deux forces résulte la force centrale, qui oblige ce corps à décrire une courbe.

Digitized by Google

astre. Cette ligne ne sera donc plus une diagonale, mais une ligne elliptique PRX, qui tendra à rapprocher la planète du soleil, et dont la courbure augmentera jusqu'à ce que cette planète soit arrivée le plus près du soleil en X, à 180 degrés du point de son départ; et ce terme s'appelle le périhélie. Alors la planète qui a augmenté en vîtesse [1] depuis l'aphélie P jusqu'au périhélie X, se trouve forcée de céder à la force centrifuge, qui est alors plus grande que la force centripète, et à s'éloigner du soleil [2]; et par les mêmes raisons, mais dans un ordre renversé, la planète fera, du périhélie à l'aphélie, un chemin pareil à celui qu'elle a fait de l'aphélie au périhélie.

[1] La vîtesse d'une planète doit être en raison inverse de la racine de sa distance, pour que la force centrale, qui est en raison inverse du carré des distances, puisse la retenir dans son orbite; c'est pourquoi les planètes les plus éloignées du soleil emploient plus de temps à faire leurs révolutions.

Une raison inverse ou renversée est une raison où le conséquent d'un rapport est à la place de l'antécédent: comme dans cette proportion 2 est à 3, comme 8 est à 12: on aura en raison inverse, 3 est à 2, comme 12 est à 8.

L'aphélie est la plus grande distance d'une planète au soleil; et le périhélie est sa plus grande proximité de cet astre.

[2] La loi de l'attraction est que la force centrale, qui retient les planètes dans leurs orbites, est en raison inverse du carré de la distance. Ainsi la distance de Saturne au soleil étant dix fois plus grande que celle de la Terre à cet astre, la force du soleil pour retenir Saturne dans son orbite, est cent fois plus petite que celle avec laquelle le soleil retient la Terre dans la sienne. *Voyez à la Table*, Lois de Kepler.

La force centrale est comme le carré de la vîtesse. Une vîtesse double exige une force centrale quadruple à distances égales.

Digitized by Google

Réformation du Calendrier.

UNE révolution entière de la terre autour du soleil, c'est-à-dire, depuis un solstice ou équinoxe, jusqu'à un autre solstice ou équinoxe semblable, est de 365 jours, 5 heures et environ 49 minutes. Ces 5 heures 49 minutes, font tous les quatre ans à peu près un jour, qui s'ajoute toutes les quatrièmes années, et forme ce qu'on appelle *années bissextiles ;* et les onze minutes qu'il s'en faut jusqu'à six heures, font environ 24 heures en 134 ans. Pour obvier à ce désordre, on retranche un jour sur 134 ans, ou trois jours sur 400 ans, ce qui revient à peu près au même. Ainsi, sur 400 ans, les trois dernières années des trois premiers siècles ne sont pas bissextiles, et la dernière du quatrième siècle le sera. Par exemple, l'an 1700 n'a pas été bissextile, 1800 et 1900 ne le seront pas non plus ; mais l'an 2000 le sera.

De ce que l'année est de 365 jours, 5 heures et environ 49 minutes, il suit qu'en 2000 la mesure du temps ne sera pas encore juste, et il se trouvera dans ce temps une petite correction à faire.

L'année bissextile a été imaginée du temps de Jules César, empereur romain, qui, ayant fait

Digitized by Google

assembler les plus habiles astronomes, fixa l'année solaire à 365 jours, 6 heures; mais comme il eût été très-incommode de faire commencer une année 6, 12 ou 18 heures après la fin du jour, on laissa les 6 heures de chaque année, qui, au bout de quatre ans, faisaient un jour. Ainsi la quatrième année eut un jour de plus que les précédentes.

On reconnut par la suite que l'année astronomique n'est que de 365 jours, 5 heures et environ 49 minutes, ce qui faisait une erreur de 11 minutes par an. Or ces 11 minutes font environ 24 heures en 134 ans; c'est pourquoi, sous le pontificat de Grégoire XIII, vers l'an 1580, ces 11 minutes de différence avaient produit une erreur de dix jours entiers. Cette erreur fut corrigée en retranchant dix jours de l'année civile. Le 5 octobre de l'année 1582 fut compté pour le 15, et il fut réglé que par la suite on retrancherait un jour sur 134 ans, ou trois jours sur 400 ans.

Les protestans d'Allemagne ayant reconnu la vérité de l'observation, quoique faite par les ordres d'un pape, ont adopté le nouveau style en 1700, et les Anglais en 1752. L'uniformité du calendrier Grégorien est reçue actuellement dans tous les états policés de l'Europe. La Russie est le seul pays où l'on compte encore 11 jours de moins que dans les autres pays de l'Europe,

Digitized by Google

à cause de l'année 1700 que ces peuples ont comptée bissextile suivant l'ancien style.

Des Cycles, du Nombre d'or, de l'Epacte et des Périodes.

Un cycle est une période de révolutions qui se font en un certain temps, qui recommencent et finissent de même et dans le même espace de temps. On en distingue de quatre sortes : le *cycle solaire*, le *cycle d'indiction*, le *cycle lunaire-solaire*, et le *cycle lunaire*. Ces cycles servent pour la chronologie.

Le *cycle solaire* est une période de 28 ans, après laquelle la lettre Dominicale et tous les jours de la semaine reviennent dans le même ordre. Si toutes les années étaient de trois cent soixante-cinq jours, ce cycle ne contiendrait que 7 ans, parce qu'il y a 7 jours dans la semaine. Mais comme de 4 ans en 4 ans on compte une année bissextile de 366 jours, pour compenser l'excédant de l'année solaire, il faut sept années bissextiles, afin que le jour que l'on compte de plus dans chacune de ces années, produise sept jours ou une semaine. Or il ne peut y avoir sept années bissextiles que dans l'espace de 28 ans. Le cycle solaire, d'où nous datons pour compter et distinguer les années, commence neuf ans

Digitized by Google

avant J. C. ; ainsi, pour trouver l'année de ce cycle qui répond à une année proposée, par exemple, 1782, il faut ajouter 9 à 1782. La somme est 1791 : en la divisant par 28, le quotient est 63, et le reste de la division 27, qui désigne que cette année est la vingt-septième du cycle solaire. Il y aura dans la suite un changement à faire à ce cycle, à cause de la réforme admise sous le pontificat de Grégoire XIII, en 1582 : parce que l'année solaire n'est pas de 366 jours, mais de 365 jours, 5 heures et environ 49 minutes. Il fut ordonné alors qu'à l'avenir on retrancherait un jour sur 134 ans, ou 3 jours sur 400 ans.

C'est sur ce cycle solaire de 28 ans que sont fondées les prophéties perpétuelles et si connues de *Joseph Moult* [1]. Cet astronome suppose que la même température de l'air et les mêmes influences reviennent après 28 ans révolus. Ainsi l'année 1782 doit ressembler à 1754 et a 1810. En effet, ses prédictions sont répétées. Il en est

[1] Thomas-Joseph Moult, astronome de Naples, composa ses prédictions à Saint-Denis en France, en 1268, sous le règne de Louis IX. Alors l'année commençait à Pâques. Mais pour avoir une époque moins variable, il compte depuis l'équinoxe du printemps. Sous les rois de la première race, l'année commençait, en France, le premier mars, jour de la revue des troupes ; sous les rois de la seconde, le jour de Noël ; et sous ceux de la troisième, à Pâques, jusqu'au règne de Charles IX, qui la fixa au premier janvier, par une ordonnance rendue en 1564, enregistrée au parlement en 1567.

Digitized by Google

différemment des prédictions particulières, qui ne sont que pour l'amusement. Si les globes de notre monde se trouvaient, après 28 ans, précisément aux mêmes points et dans les mêmes situations réciproques, pour recommencer un autre cours semblable dans toutes ses apparences aux mêmes jours et aux mêmes moments des années correspondantes, les prophéties seraient alors moins hasardées; mais elles seraient encore contrariées par les dispositions variées et toujours nouvelles des éléments qui composent notre terre. Le cycle solaire n'a été imaginé que pour pouvoir déterminer dans une année les jours auxquels se trouvent les dimanches; et l'on ne peut par aucune raison en inférer le retour des mêmes combinaisons des éléments. Joseph Moult se fût servi plus avantageusement du cycle lunaire de 19 ans: mais comme dans une longue suite de temps ce cycle est sujet à erreur, et que d'ailleurs, comme il vient d'être dit, les retours de la lune et des autres globes seront toujours contrariés par la variété continuelle du mélange des éléments, il n'y a point d'apparence que jamais l'on puisse trouver des années absolument semblables [1].

[1] Je parle ici par occasion de Joseph Moult, pour faire connaître l'erreur de ceux qui ont confiance aux prophéties, et dont plusieurs, trompés par de fausses spéculations, ont dérangé leurs fortunes. Mais l'esprit humain est si émerveillé de la connaissance de l'avenir, qu'il n'est point de livre dont le succès et le débit soit aussi suivi et aussi assuré.

Digitized by Google

Le *cycle d'indiction* est composé de 15 ans. On suppose qu'il a commencé trois ans avant J. C. Ainsi l'indiction de l'année de sa naissance, ou de la première année de l'ère chrétienne, était 4; la seconde, 5, etc. jusqu'à 15; et la treizième année a recommencé par 1. De-là il suit que, pour trouver l'indiction d'une année qui suit cette époque, il faut ajouter 3 au nombre des années de l'ère chrétienne, et diviser la somme par 15. Le reste de la division marque l'indiction de l'année proposée. S'il n'y a point de reste, l'indiction est 15. On se sert de ce cycle, comme d'un caractère de temps, pour distinguer une année de toutes les autres. On conjecture qu'il a été introduit en 312 par Constantin le grand, qui abrogea l'usage de compter par Olympiades.

Le *cycle solaire-lunaire* est une période d'années, après laquelle les nouvelles et pleines lunes doivent se retrouver aux mêmes jours et aux mêmes moments que dans la première année du cycle. On a cherché longtemps à en fixer la durée, mais inutilement. Les combinaisons et les calculs de tous ceux qui se sont appliqués à cette recherche, sont très-différents les uns des autres, et trop erronés pour pouvoir y compter.

Le *cycle lunaire* est une période de 19 ans, après laquelle les phases de la lune reviennent aux mêmes jours que dans la première année,

Digitized by Google

mais à des heures et des minutes différentes, selon le mouvement moyen de la lune. Dans cette période, il y a 235 lunaisons, savoir, 228 à raison de 12 par an, et 7 autres à cause des 11 jours dont chaque année solaire surpasse l'année lunaire. Cette découverte fut faite par Meton, astronome d'Athènes, environ 439 ans avant J. C. Elle parut si belle et si intéressante, que les années de ce cycle furent marquées en lettres d'or dans la place publique; et de-là est venue l'expression du *nombre d'or*, pour signifier l'année du cycle lunaire. Ces nombres servaient à marquer dans les calendriers les jours de chaque mois auxquels arrivaient les nouvelles lunes. La première année du cycle était marquée I; la seconde, II, etc. Mais ce nombre d'or n'indique plus aujourd'hui avec exactitude les phases de la lune; et la différence que l'on y remarque, et qui augmente toujours, devient de plus en plus si considérable, que cette manière de connaître les nouvelles lunes n'est plus employée. On les trouve avec beaucoup plus de précision, en se servant des épactes.

L'*épacte* est un nombre qui exprime l'excès de l'année solaire sur l'année lunaire. L'année lunaire, composée de 12 mois synodiques de 29 jours, est de 354 jours, et l'année solaire de 365, en négligeant les fractions de part et d'autre. La différence est 11. En supposant que ces deux

Digitized by Google

années aient commencé en même temps, l'épacte sera 11 : l'année suivante elle sera 22, et la troisième 33. Or 30 jours font un mois que l'on ajoute à cette troisième année : ce qui s'appelle *intercaler*. Pour avoir l'épacte, on doit ajouter 11 chaque année, et retrancher 30 toutes les fois que ce nombre s'y trouve. Ces 11 jours, ajoutés les uns aux autres, forment les 7 mois composés de 30 jours, dont il a été parlé plus haut, que l'on ajoute aux 235 lunaisons, pour compléter le cycle lunaire. Il faut donc retrancher toujours 30 jours de la somme qui se trouve, en ajoutant 11 chaque année. Cependant ces 11 jours, ajoutés chaque année, ne font que 209 jours pendant les 19 ans du cycle lunaire, et composent 7 mois, dont les 6 premiers sont de 30 jours, et le dernier de 29. Mais ce défaut est réparé en ajoutant 12 au lieu de 11 à l'épacte de la dernière année du cycle. Ainsi cette addition de 12 doit se faire dans chaque année qui a I pour nombre d'or, ou qui est la première année d'un cycle lunaire, comme en 1729, 1748, 1767, 1786, etc. L'épacte se compte depuis le premier mars jusqu'à pareil jour de l'année suivante. Elle sert à trouver l'âge de la lune. On ajoute l'épacte, le quantième du mois où l'on est, et le nombre des mois écoulés depuis mars inclusivement. Lorsque la somme n'excède pas 29, elle est l'âge de la lune. Si elle excède ce

Digitized by Google

nombre, on retranche 29 dans les mois qui n'ont que 30 jours, et 30 dans ceux qui ont 31. Le reste de la soustraction est l'âge de la lune.

Après avoir établi dans la Chronologie plusieurs sortes de cycles, comme des marques particulières des temps successifs, on a imaginé différentes périodes, qui sont des suites d'années, après lesquelles une révolution finit et recommence. La *période de Calippe* est de 76 ans ou 27759 jours, après lesquels les nouvelles et pleines lunes doivent revenir par le mouvement moyen de ce satellite aux mêmes jours de l'année solaire. Mais cette période n'étant pas toujours juste, Hipparque la multiplia par 4, et en ôta un jour : ce qui la composa de 303 ans. Mais cette correction dans la *période d'Hipparque* n'est point encore satisfaisante.

La *période Victorienne* est le produit du cycle solaire 28 par le cycle lunaire 19, qui forme 532 ans. Elle doit comprendre toutes les variétés qui peuvent arriver, par rapport aux nouvelles et pleines lunes comparées avec les *lettres dominicales*. Mais cette période n'est pas constante.

La période de Constantinople est une suite de 7980 ans, formée par le produit de trois cycles, du soleil, de la lune, et de l'indiction 28, 19 et 15. Les empereurs d'Orient s'en sont servis dans leurs diplomes. Elle est peu usitée à présent.

La *période Julienne* diffère peu de celle de Constantinople.

Digitized by Google

Constantinople. Elle est de même une suite de 7980 ans, après lesquels les cycles du soleil, de la lune et de l'indiction recommencent. Cependant elle ne s'accorde pas avec l'opinion commune des chronologistes, que J. C. est né environ 4000 ans après la création. L'année de sa naissance est la 4714 de la période Julienne. Ainsi elle précède le commencement du monde de plus de 700 ans; et pour trouver à quelle année de cette période répond une année de l'ère chrétienne, on doit ajouter 4713 à l'année proposée.

Heures Italiques, Chinoises, Babyloniques, Astronomiques et Vulgaires.

A ROME et dans la plus grande partie de l'Italie, on divise le jour en 24 heures, et l'on commence à compter les heures une demi-heure après le coucher du soleil, en ne donnant qu'une demi-heure au crépuscule, quoiqu'il soit cependant encore assez fort. Ces heures s'appellent *heures italiques*. De-là il arrive que midi se compte chaque jour à un instant différent de la veille, et qu'il varie d'environ 3 heures de l'hiver à l'été. A Rome, au solstice d'été à l'instant du midi, l'horloge sonne 16 heures. Elle en sonne 19 au solstice d'hiver, et 17 et demie aux équinoxes. Il en résulte une inégalité dans les heures des différents

jours, plus grande que dans le reste de l'Europe, où les jours se comptent d'un midi à l'autre; et l'on est obligé de toucher plus souvent aux horloges. L'heure juste de midi et de minuit pour différents jours, est marquée dans les almanachs; et il y en a même qui marquent l'heure du midi de chaque jour, comme en France celle du lever et du coucher du soleil. Cette variation de l'hiver à l'été n'est pas précise, parce que, quoique la latitude de Rome soit de 41° 54′ 11″, et par conséquent le plus long jour de 15 heures et environ 3 minutes, on néglige ces minutes, et on fait un compte rond de 15 heures, comme au sixième climat sous la latitude de 41° 21′. Ainsi le soleil est censé se coucher à Rome au solstice d'été à 7 heures et demie, selon les heures usitées parmi nous; et en comptant une demi-heure après pour le crépuscule, on a 16 heures jusqu'à midi. De même, en hiver, une demi-heure après le coucher du soleil, qui est censé à 4 heures et demie, il reste 19 heures jusqu'à midi; et aux équinoxes, le soleil se couchant à 6 heures, le jour commence une demi-heure après: ce qui donne jusqu'au midi 17 heures et demie.

Peu de personnes en Italie conviennent que cet usage de compter les heures soit incommode; et le préjugé est tel, que dans les états où il a été réformé, comme en Toscane et dans le duché de Parme, où les souverains ont ordonné de se

Digitized by Google

conformer à la manière de compter les heures universellement reçue dans le reste de l'Europe, on n'y est pas encore accoutumé. Le vulgaire, et cette classe est très-nombreuse, regrette toujours l'ancienne coutume, qui leur paraît si simple et si naturelle de commencer à compter les heures depuis la fin du jour sensible; et ils trouvent bizarre et embarrassant de partager le jour et la nuit par leurs milieux, et de régler les heures par les instants de midi et de minuit, dont rien n'avertit les sens. Tout leur paraît ainsi dans le désordre et la confusion.

Les Chinois font commencer leur jour au coucher du soleil, et comptent 24 heures jusqu'au coucher suivant. Cette manière de compter les heures était en usage chez les Athéniens et chez d'autres peuples.

Les Babyloniens et d'autres nations comptaient aussi 24 heures continues et égales; mais ils commençaient depuis un lever du soleil, et finissaient au lever suivant.

Les Juifs et presque toutes les nations voisines partageaient le jour artificiel en 12 heures, commençant à compter depuis le lever du soleil jusqu'à son coucher; et la nuit en 12 heures, depuis le coucher du soleil jusqu'au lever. Ces heures sont aussi appelées *anciennes* ou *planétaires*, parce que les Chaldéens, les Egyptiens, et d'autres peuples livrés à la superstition, observaient

toujours en leurs affaires la domination des planètes. Les astrologues attribuant à chaque planète une influence sur la terre, marquaient les planètes dans cet ordre : Saturne, Jupiter, Mars, le Soleil, Vénus, Mercure et la Lune, et donnaient au jour le nom de la planète qui régnait dans la première heure.

La Bible fait mention de cette manière de compter les heures, usitée chez les Juifs; et le cadran d'Achas, qu'elle nomme *mahaloth*, c'est-à-dire, degré, au livre des Rois, était probablement de cette sorte. Suivant les apparences, ces heures étaient encore en usage l'an 540, au temps de S. Benoît, puisque dans sa règle il fixe les offices divins et les exercices des religieux suivant cette sorte d'heures.

Ces heures s'appellent encore *heures inégales*, parce qu'elles étaient très-variées, longues dans les grands jours, et courtes dans les petits. Chacune de ces heures est la durée du temps qu'une moitié de signe, qui fait 15 degrés de l'écliptique, emploie à monter sur l'horizon. Ce demi-signe monte inégalement chaque jour par rapport à l'heure équinoxiale, qui est la durée de 15 degrés de l'équateur, qui montent toujours avec une égale ascension ; et comme ces heures divisent en 12 parties le jour artificiel, aussi elles durent plus de temps, lorsque le soleil est dans les signes septentrionaux au printemps et

Digitized by Google

en été, que lorsqu'il est dans les méridionaux en automne et en hiver.

Les astronomes comptent d'un midi à l'autre 24 heures continues et égales.

Les *heures vulgaires* servent presque par toute l'Europe, où le jour naturel se prend d'un midi à l'autre, comptant deux fois 12 heures. Elles servent aussi à l'église romaine, qui commence ses fêtes, vigiles, jeûnes et autres obligations à minuit, et les finit à minuit suivant.

Les *heures italiques et chinoises* enseignent combien il y a d'heures que le soleil est couché de la veille, et combien il en reste jusqu'au coucher du jour présent : comme, si le cadran marque 18 heures, on voit qu'il y a 18 heures que le soleil s'est couché la veille, et qu'il y a encore 6 heures jusqu'à ce qu'il se couche, en ajoutant en Italie une demi-heure de crépuscule pour avoir le coucher de la veille, et en la retranchant pour le coucher suivant.

Les *heures babyloniques* font connaître combien il y a d'heures que le soleil est levé, et combien il en reste jusqu'au lever suivant.

Les *heures judaïques* marquent quelles parties du jour et de la nuit artificiels sont passées. Ainsi, lorsqu'il est 3 heures, on dit que le quart du jour est passé. A 8 heures, ce sont les deux tiers, et à 9 heures, il n'en reste plus qu'un quart. L'église romaine a retenu ces divisions du jour et de la

Digitized by Google

nuit, et est censée les observer pour réciter ses prières. Matines et Laudes, la nuit avant le jour; Prime, à la première heure au lever du soleil; Tierce, à la troisième heure, ou au quart du jour; Sexte, à six heures, qui est la moitié du jour ou midi; None, à la neuvième heure, ou aux trois quarts du jour; Vêpres, au soir ou à la fin du jour; et Complies après le coucher du soleil. Il faut observer cependant que dans les pays où cet ordre a été imaginé, la différence des jours d'été et d'hiver n'est pas si grande qu'à des distances plus éloignées de l'équateur. Plus on avance vers les pôles, plus cette inégalité est considérable; et dans les latitudes reculées, il serait impossible de suivre cette règle, qui détermine les heures par rapport au temps que le soleil est sur l'horizon, la division du temps ne pouvant plus avoir rien de commun avec les heures judaïques dans les pays où le soleil reste très-peu sur l'horizon, et encore bien moins au-delà des cercles polaires, où les jours et les nuits sont des mois.

Les *heures astronomiques* servent pour supputer les éphémérides et calculer les tables des mouvements des astres, en comptant d'un midi à l'autre 24 heures continues d'un jour naturel.

Digitized by Google

Des Zones et des Climats.

On divise le globe terrestre en cinq zones, qui sont des bandes ou espaces de terre situés entre des cercles parallèles à l'équateur. La zone torride, partagée en deux parties par l'équateur, est entre les deux tropiques. Elle est large d'environ 47 degrés, parce que chaque tropique est éloigné de l'équateur d'un peu plus de 23 degrés 28 minutes. Ces deux cercles sont les lieux où le soleil cesse d'être perpendiculaire; et depuis ce terme, il paraît de plus en plus oblique, jusqu'aux pôles, où on le voit aux équinoxes tourner autour de l'horizon. Cette zone a environ 1174 lieues de largeur, chaque degré contenant 25 lieues, dont chacune est de 2283 toises de 6 pieds, mesure de Paris. Les zones tempérées sont entre les tropiques et les cercles polaires. Ces cercles sont les lieux où le plus long jour est de 24 heures. Les zones glaciales sont depuis les cercles polaires jusqu'aux pôles. Chaque zone tempérée a 1076 lieues de largeur, et chaque zone glaciale en a 587 des cercles polaires aux pôles.

Ceux qui sont sous l'équateur ont les deux pôles dans leur horizon. Ils voient tous les astres se lever et se coucher, sans qu'il y en ait aucun qui leur soit caché. Toutes les révolutions du

Digitized by Google

ciel se font pour eux à angles droits, et leurs jours sont égaux toute l'année. Le soleil passe à leur zénith deux fois l'an aux équinoxes; et cet astre est six mois à leur droite et six mois à leur gauche.

Ceux qui sont entre l'équateur et les tropiques, ont un des pôles élevé sur leur horizon; c'est pourquoi ils ne voient pas, comme sous l'équinoxial, lever et coucher toutes les parties du ciel; et les révolutions étant pour eux un peu obliques, leurs jours et leurs nuits sont inégaux toute l'année, excepté aux équinoxes. Le soleil passe aussi deux fois l'an sur leur tête.

Ceux qui sont dans la zone torride à quelques degrés des tropiques, sont dans la position la plus chaude, parce que le soleil passe à leur zénith en deux temps beaucoup plus rapprochés; et son effet étant plus constant et plus continu, est plus sensible.

Sous les tropiques, le soleil n'est au zénith que le jour du solstice.

Les zones tempérées ont la sphère d'autant plus oblique, et l'inégalité des jours et des nuits devient d'autant plus considérable, que les climats sont plus voisins des cercles polaires.

Sous les cercles polaires, la sphère est très-oblique: elle est inclinée de 66 degrés 30 minutes. Ainsi les tropiques étant tout entiers, l'un au-dessus, et l'autre au-dessous de l'horizon, le

Digitized by Google

jour du solstice d'été est de 24 heures, et la plus grande nuit d'hiver est de la même durée. Les jours et les nuits ne sont égaux, comme sur le reste du globe, qu'aux équinoxes.

La sphère étant encore plus inclinée au-delà de ces cercles dans les zones glaciales, les jours y sont d'autant plus inégaux. Il y a dans l'été plusieurs jours sans nuit, et en hiver plusieurs nuits sans jour. Plus on approche des pôles, plus on éprouve cette différence. Le soleil en été paraît plusieurs jours, plusieurs mois de suite, jusqu'aux pôles où il reste sur l'horizon pendant six mois, et autant de temps au-dessous. A ces termes, toutes les révolutions du ciel se font parallèlement à l'horizon.

Chaque hémisphère du globe terrestre est divisé par les géographes en 36 climats, savoir, 24 de demi-heures depuis l'équateur jusqu'aux cercles polaires, et douze de demi-mois depuis ces cercles jusqu'aux pôles. Ces climats sont des lieux situés sous des cercles supposés parallèles à l'équateur, et tellement distants les uns des autres, que le plus grand jour de l'un surpasse le plus grand jour de l'autre d'une demi-heure dans les 24 premiers climats, et d'un demi-mois dans les 12 autres.

Comme, sous l'équateur, les jours et les nuits toujours égaux, sont perpétuellement de douze heures, et que, sous les cercles polaires, le plus

Digitized by Google

long jour est de 24 heures, ou d'un jour astronomique ; il s'ensuit que l'intervalle qui se trouve entre l'équateur et les cercles polaires, contient 12 heures ou 24 demi-heures de différence dans les plus longs jours ; ce qui donne 24 climats. Il en est de même pour les 12 climats de demi-mois, le jour du solstice d'été étant de 24 heures aux cercles polaires, et de six mois sous les pôles.

Les intervalles entre les climats sont très-inégaux : ils diminuent de l'équateur aux cercles polaires, et augmentent ensuite jusqu'aux pôles. Ainsi le premier climat est distant de l'équateur de 8 degrés 34 minutes, tandis que le vingt-troisième n'est éloigné du vingt-quatrième que de 3 minutes ; et au contraire on ne compte des cercles polaires aux premiers climats de demi-mois que 16 minutes, tandis que du onzième au dernier il se trouve 3 degrés. Cette différence vient de ce que les climats d'heures dépendent de la grandeur de l'arc du tropique voisin, qui est sur l'horizon, selon les différentes élévations du pôle, au lieu que les climats de mois dépendent de l'arc de l'écliptique, qui reste toujours sur l'horizon, pendant que la sphère fait sa révolution autour de son axe.

Digitized by Google

Climats de demi-heures.

NOMBRE des CLIMATS.	Plus longs jours.	LATITUDE.		INTERVALLE des CLIMATS.	
		Deg.	*Min.*	*Deg.*	*Min.*
Sous l'Équateur.	12 heures.	0	0		
1 climat. 1	12 h. ½	8	34	— 8	34
2	13	16	43	— 8	9
3	13 ½	24	10	— 7	27
4	14	30	46	— 6	36
5	14 ½	36	8	— 5	22
6	15	41	21	— 5	13
7	15 ½	45	29	— 4	8
8	16	48	59	— 3	30
9	16 ½	51	57	— 2	58
10	17	54	28	— 2	31
11	17 ½	56	36	— 2	8
12	18	58	25	— 1	49
13	18 ½	59	57	— 1	32
14	19	61	16	— 1	19
15	19 ½	62	24	— 1	8
16	20	63	20	—	56
17	20 ½	64	8	—	48
18	21	64	48	—	40
19	21 ½	65	20	—	32
20	22	65	46	—	26
21	22 ½	66	6	—	20
22	23	66	19	—	13
23	23 ½	66	27	—	8
24	24	66	30	—	3

Digitized by Google

Climats de demi-mois.

NOMBRE des CLIMATS.	Plus longs jours.	LATITUDE.		INTERVALLE des CLIMATS.	
		Deg.	*Min.*	*Deg.*	*Min.*
Sous les cercles polaires.	24 heures.	66	30		
1	15 jours.	66	46	—	16
2	1 mois.	67	30	—	44
3	1 mois ½	68	20	—	50
4	2	69	30	— 1	10
5	2 ½	71	20	— 1	50
6	3	73	20	— 2	
7	3 ½	75	40	— 2	20
8	4	78	20	— 2	30
9	4 ½	81	10	— 2	50
10	5	84	4	— 2	54
11	5 ½	87		— 2	56
12	6	90		— 3	

De la Précession des équinoxes, et de la Nutation de l'axe de la Terre.

La précession des équinoxes est la rétrogradation continuelle du point dans lequel l'équateur et l'écliptique s'entre-coupent, ou le changement de ce point qui semble aller d'orient en occident, contre l'ordre général des corps célestes, et parcourir chaque année environ 50 secondes, ou un degré en 72 ans autour des pôles de l'écliptique, ensorte que la terre étant

à l'équinoxe du printemps, se retrouvera à ce point équinoxial avant qu'elle ait fini sa révolution annuelle. Il semble ainsi que toutes les étoiles font une révolution autour de l'écliptique, qui doit s'achever à peu près en 26,000 ans. La plus ancienne observation dont on ait connaissance, est celle d'Hipparque, qui détermina l'équinoxe du printemps de l'an 146 avant l'ère chrétienne, et que les chronologistes ont rapporté au 24 mars. Alors le soleil paraissait vis-à-vis la première étoile du Bélier, et il paraît pendant le même équinoxe du temps présent, vis-à-vis les premières étoiles des Poissons. Ainsi, en cet espace de temps, l'intersection de l'équateur et de l'écliptique paraît avoir rétrogradé d'un signe entier; et toutes les étoiles semblent avoir fait autour de l'axe de l'écliptique la douzième partie de la révolution entière; de sorte que l'équinoxe du printemps, qui était autrefois au premier degré du Bélier [1], doit être à présent vers les premiers degrés des Poissons; et celui de l'automne, qui était au commencement de la Balance, doit être au commencement de

[1] Les douze signes du Zodiaque que le soleil paraît parcourir annuellement, sont compris dans ces deux vers, et peuvent être aisément retenus.

♈ ♉ ♊ ♋ ♌ ♍

Sunt Aries, Taurus, Gemini, Cancer, Leo, Virgo;

♎ ♏ ♐ ♑ ♒ ♓

Libraque, Scorpius, Arciteneus, Caper, Amphora, Pisces.

Digitized by Google

la Vierge. Cependant on suppose toujours le printemps au premier degré du Belier, et l'automne au premier degré de la Balance.

La nutation de l'axe de la terre est une découverte faite il y a environ 40 ans. On s'est aperçu, après des observations réitérées et à l'aide d'excellents instruments, que l'angle formé par l'équateur et l'écliptique n'est pas constamment le même, et que la terre, dans sa course annuelle, ne conserve pas son parallélisme. L'obliquité varie d'environ 18 secondes pendant l'espace de 19 années. Elle augmente de 9 secondes pendant 9 ans et demi, et diminue de la même quantité pendant les 9 ans et demi suivants. Comme cette période répond assez exactement à celle des nœuds de la lune, qui sont les points d'intersection de l'orbite lunaire avec l'écliptique, et qui font leur révolution en 19 ans, on présume que la lune est une cause de ce balancement de l'axe de la terre, par ses positions différentes, lorsqu'elle se trouve d'un côté ou de l'autre de l'équateur de la terre, ou au-delà de l'équateur et de l'écliptique, ou entre ces deux grands cercles.

Les causes de ces apparences sont expliquées très au long dans les livres d'astronomie moderne, que l'on peut consulter. Ce sont des suites de l'action composée que le soleil, la lune et les planètes exercent sur les parties de la terre, en

Digitized by Google

vertu de leurs pesanteurs ou attractions réciproques, et suivant leurs positions respectives ; et le mouvement apparent des étoiles fixes, qui semblent rétrograder vers l'occident d'un degré en 72 ans, ne paraît pas devoir être réel. En effet, il n'est point vraisemblable que cette multitude infinie de grands corps, placés à des distances immenses de la terre, et sans doute fort éloignés les uns des autres, aient tous, sans exception, un mouvement régulier qui se rapporte à notre terre, et uniquement pour elle. Ce globe est trop peu de chose dans l'univers, pour donner le branle à un si prodigieux mouvement.

Des Étoiles fixes.

QUELQUES astronomes ont imaginé que ces étoiles que l'on aperçoit, et que l'on ne voit plus pendant un certain temps, pourraient être des demi-soleils dont une partie serait obscure. D'autres ont pensé que ce peut être des étoiles plates, comme on voit par les lunettes l'anneau de Saturne, qui, selon qu'elles se présentent, nous paraissent diminuer de clarté et disparaître entièrement. Mais ces explications, par lesquelles on peut cependant rendre raison des apparences, ne sont nullement satisfaisantes ;

Digitized by Google

et les étoiles plates ne s'accorderaient point avec les lois générales de la pesanteur. L'idée de la pluralité des mondes pourrait nous aider à concevoir ces espèces d'irrégularités; et ce ne serait pas offenser la vraisemblance, en se figurant que ces globes, qui paraissent et disparaissent, peuvent être des planètes, telles qu'il a plu à Dieu de les créer et de les placer, faisant leurs révolutions autour de leurs soleils. D'ailleurs les météores que l'on appelle comètes, et qui très-souvent échappent aux observations, peuvent aussi, par leur ressemblance, être prises pour des étoiles nouvelles, lorsqu'elles n'ont ni queue ni chevelure.

On observe de ces étoiles, qui augmentent de grandeur et de clarté, et diminuent ensuite sensiblement, et qui disparaissent de temps à autres, dans les constellations du Serpentaire, du Sagittaire, de l'Aigle, du Cygne, de la Baleine, etc.

On voit aussi beaucoup d'étoiles si voisines entre elles, qu'elles paraissent doubles dans les constellations de la Lyre, du Bélier, de la Vierge, du Capricorne, des Gémeaux, du Scorpion, etc.

L'assiduité et la précision avec lesquelles on observe à présent, l'exactitude des calculs, et la perfection que l'on s'applique à donner aux lunettes, nous font espérer que l'on parviendra à découvrir des planètes et des mondes inconnus aux

aux anciens. Ce n'est que par ces moyens que l'astronomie peut ajouter à ses connaissances.

On remarque dans plusieurs endroits du ciel, de petites blancheurs qu'on appelle *des Nébuleuses*, qui, à la vue simple, ressemblent à des étoiles peu distinctes, et qui, dans le télescope, sont des assemblages d'étoiles. Il y a cependant des blancheurs où on ne distingue rien. Il est vraisemblable que toutes ces blancheurs, et celle de la voie lactée, sont formées par une quantité d'étoiles qu'il a plu au Créateur d'arranger ainsi. Mais nous ne pouvons rien décider de certain sur ces objets, et il faut attendre une plus grande perfection dans les lunettes.

La distance des étoiles à la terre est si grande, qu'il n'est pas possible de la déterminer, même par approximation. La règle que l'on suivrait pour juger de cette distance, est que le diamètre de la terre est à celui d'une étoile fixe, comme la parallaxe [1] horizontale est à son diamètre apparent. Or l'expérience nous apprend que la terre, et même le diamètre de sa révolution autour du soleil, ne doit être considérée que comme un point par rapport à sa distance aux

[1] Parallaxe, est la différence entre le lieu où un astre paraît, vu de la surface de la terre, et celui où il paraîtrait si le spectateur était au centre de la terre. La parallaxe vient d'un changement de situation de l'observateur, et produit un changement dans la situation apparente de l'astre. Ainsi un astre qui paraît au zénith, ne peut avoir de parallaxe. *Voyez l'art.* Grosseur ou Solidité, etc.

Digitized by Google

étoiles. Ainsi la terre est beaucoup trop petite pour produire une parallaxe sensible et mesurable. De plus, en regardant ces astres dans les meilleures lunettes et télescopes, on ne leur voit point une étendue déterminée ; et le diamètre apparent des étoiles de la première grandeur n'est pas d'une seconde. Elles n'ont donc point de diamètre apparent. Ainsi, ne pouvant observer leurs parallaxes ni leurs diamètres apparents, il est impossible que nous en déterminions la distance.

L'on voit, à la vue simple, une clarté brillante qui environne les étoiles, et qui, leur donnant plus d'étendue, les fait paraître plus grandes. Cette apparence doit être attribuée à la vivacité du feu qui brille autour d'elles, et qui fait une impression trop vive sur nos yeux. Ce feu, toujours en mouvement, est aussi la cause de leur scintillation. Ces effets ne s'aperçoivent point dans les planètes; et si l'on remarque quelquefois une espèce de tremblement à Mercure et Vénus, lorsque leur éclat est considérable, c'est une illusion d'optique, occasionnée par les vapeurs et le feu de notre atmosphère, qui empêchent la vue de se fixer sur ces planètes. Ce phénomène diminue et disparaît même totalement, lorsqu'on les regarde par les lunettes et sur les hautes montagnes, comme les Cordilières, les Alpes, les Pyrénées, l'air étant beau-

Digitized by Google

Digitized by Google

Différens aspects de l'anneau de Saturne.

PLAN. II

♄ Saturne

♅ Herschel

♃ Jupiter

♂ Mars

♁ la Terre

♀ Vénus

☿ Mercure

☉ le Soleil

BIBLIOTECA NAZIONALE "VITTORIO EMANUELE III" NAPOLI

Le Soleil et les planetes avec leurs Satellites

Digitized by Google

coup plus pur dans ces régions élevées que dans les plaines. Sirius, qui est dans la constellation du grand chien, est la plus belle et la plus brillante de toutes les étoiles.

Des Planètes et des Éclipses.

Les révolutions des planètes autour du soleil ont été calculées par différents astronomes qui s'accordent à peu près; (*Planc. II.*) et le résultat de leurs opérations fixe ainsi leur durée :

	ans.	jours.	heures.	minutes.	secondes.
Mercure,....	"	88	4	"	"
Vénus,.....	"	244	18	"	"
La Terre,...	"	365	5	48	45
Mars,.....	1	321	22	"	"
Jupiter,.....11		313	"	"	"
Saturne,....29		155	"	"	"
Herschel,...83		52	"	"	"

Mercure est la plus petite des planètes; il ne s'éloigne du soleil que de 28 degrés, comme la lune, deux jours avant et après sa conjonction. Il paraît de couleur de vif-argent. On ne le voit pas souvent dans nos climats, à cause de l'obliquité de la sphère; et on le distingue plus aisément dans la Zone torride, parce que la sphère y est dans une position droite.

Il est difficile de voir cette planète dans toute

sa rondeur, parce qu'on ne l'aperçoit que vers ses plus grandes digressions à l'égard du soleil; et alors elle paraît comme la lune dans ses quadratures, ou plus ou moins convexe ou concave, suivant sa situation. Mais comme elle est toujours fort près de l'horizon, et engagée dans les vapeurs de la terre, on a de la peine à distinguer aisément sa figure, et on ne peut reconnaître ses taches, qui rendraient sa rotation sensible et en feraient connaître la durée. Ses phases ne peuvent même être aperçues qu'avec de très-bonnes lunettes, et en rétrécissant l'ouverture pour diminuer l'éclat de sa lumière.

Vénus est fort brillante. On la voit le matin ou le soir, après ou avant toutes les étoiles. Elle est connue sous le nom d'étoile du Berger. Elle ne paraît jamais s'écarter du soleil plus de 47 degrés et demi. Alors elle présente à peu près la figure de la lune, au quatrième jour après sa conjonction [1].

Lorsque Vénus, sortant des rayons du soleil qui la cachait à nos yeux, paraît sur l'horizon après le coucher de cet astre, elle nous présente son hémisphère éclairé : on la voit ronde, mais

[1] Conjonction est lorsque deux planètes ou deux corps sont au même degré du zodiaque. Opposition, quand ils sont éloignés l'un de l'autre de six signes ou 180 degrés.

La conjonction supérieure est lorsque le soleil est entre nous et la planète, et la conjonction inférieure est quand la planète est entre le soleil et nous.

Digitized by Google

petite ; et son éclat est moins brillant, parce qu'étant alors au-delà du soleil, elle est fort éloignée de nous. A mesure qu'en s'éloignant de cet astre elle se rapproche de la terre, sa grandeur paraît augmenter, et elle prend une figure semblable à celle de la lune pendant son décours; de sorte que lorsque Vénus est dans ses plus grandes digressions, elle paraît comme la lune dans son premier quartier, parce qu'elle ne nous présente alors que la moitié de son hémisphère éclairé. S'avançant ensuite entre le soleil et la terre, elle paraît concave, comme dans le croissant de la lune ; et lorsqu'elle est dans sa conjonction inférieure, on ne la voit plus, son hémisphère obscur étant tourné vers nous. Dans cette conjonction, lorsqu'elle approche de la ligne des nœuds ou du plan de l'orbite de la terre, elle éclipse le point du soleil vis-à-vis duquel nous pouvons la voir à l'aide du télescope; et lorsqu'elle est de même dans la ligne des nœuds ou à peu près, et dans sa conjonction supérieure, elle est elle-même éclipsée.

En suivant sa course vers l'occident, on l'aperçoit le matin; ensuite elle paraît en croissant, puis en quartier et en ovale, jusqu'à ce qu'elle se cache dans les rayons du soleil.

Il est très-difficile de distinguer et reconnaître assez bien les taches que l'on aperçoit dans Vénus, pour pouvoir déterminer bien exacte-

Digitized by Google

ment la durée de sa rotation, parce que, lorsque cette planète est plus proche de la terre, qui semble devoir être le temps le plus propre pour l'observer, la partie éclairée de son disque est alors trop petite pour pouvoir remarquer le mouvement. D'ailleurs elle est si peu élevée sur l'horizon, qu'on la voit toujours enveloppée des vapeurs de la terre, qui la faisant paraître tremblante, ne la laissent voir que confusément; et lorsqu'on peut la voir dégagée de ces vapeurs, ce n'est que pour si peu de temps, qu'on n'a pas le loisir de remarquer les mouvements de ses taches, qui ne peuvent être sensibles qu'après un assez long intervalle de temps. Cependant on croit avoir remarqué que le mouvement de rotation de Vénus est d'environ 24 heures un quart.

Si le feu et la lumière de toutes les planètes sont dans la même proportion que dans notre terre, il est certain que Mercure et Vénus doivent éprouver plus de chaleur, et jouir d'une lumière plus vive que nous, le soleil étant plus près d'eux; et le contraire doit arriver dans les planètes supérieures. Mais le Créateur, dont la prévoyance est infinie, doit avoir proportionné aux distances tout ce qui constitue ces globes et leurs habitants.

Il y a des temps où Vénus est si belle et si brillante, qu'on peut la voir en plein jour à la

Digitized by Google

vue simple, et même plusieurs jours de suite. Elle a paru ainsi en 1750, 1774, 1782 et 1785. Cette dernière année on commença à la voir le 12 avril, la terre étant à peu près à sa moyenne distance du soleil, et Vénus à son aphélie; et comme on la vit à midi se cacher derrière la lune, et reparaître environ trois quarts d'heure après, le vulgaire peu instruit s'imagina, suivant son habitude de penser, que ces phénomènes extraordinaires annonçaient quelque événement.

La clarté que cette planète nous présente, dépend de sa position par rapport à la terre. Elle est la plus petite possible, lorsque Vénus est périhélie, et la terre aphélie : elle est au contraire la plus grande possible, lorsque Vénus est aphélie, et la terre périhélie.

Le temps où Vénus est plus brillante, est lorsqu'elle est, non à 90 degrés de ses conjonctions, lieux de ses quadratures, mais à 40 ou 45 degrés de sa conjonction inférieure. Elle nous présente environ le quart de son disque illuminé, et elle passe alors au méridien deux heures et demie avant ou après le soleil. Dans cette position, le soir après le coucher du soleil, ou le matin avant son lever, sa lumière est très-éclatante. Il en est de même pour Mercure, à 30 degrés de sa conjonction inférieure.

Ces planètes nous paraissent donc plus bril-

Digitized by Google

lantes dans le temps qu'elles nous présentent le quart de leur disque illuminé, que lorsqu'elles nous en offrent la moitié ou la totalité. La raison de cette différence est que Vénus, dans sa quadrature, ou à 90 degrés de sa conjonction inférieure, paraît plus près du soleil, et que la lumière en est plus effacée par l'éclat de cet astre, qu'à 40 et 45 degrés; car cette planète VV, vue de la terre T, est rapportée au point A B. (*Planc. III, fig. 1*). Or le point B paraît plus éloigné du soleil S, que le point A; et la planète est vue au point B dans une plus grande distance du soleil S, qu'au point A. Ainsi Vénus, vue à 45 degrés, nous doit paraître plus brillante, quoiqu'on ne voie que le quart de son disque, parce que nous la voyons à plus de distance du soleil que dans toute autre situation, et encore plus à 40 degrés, parce qu'elle est plus proche de nous, et encore assez illuminée.

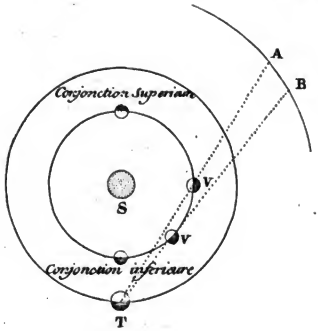
Mercure et Vénus paraissent le soir depuis leur conjonction supérieure jusqu'à l'inférieure, et ensuite on les voit le matin. Dans leurs conjonctions, elles se lèvent et se couchent pour nous avec le soleil; et on ne peut les voir pendant quelque temps.

On n'a pas encore aperçu de satellite à Mercure : il paraît, suivant quelques observations, que Vénus en a un qui tourne autour d'elle et la suit dans son cours, comme ceux des autres

Digitized by Google

PLAN. III.

Fig I^a



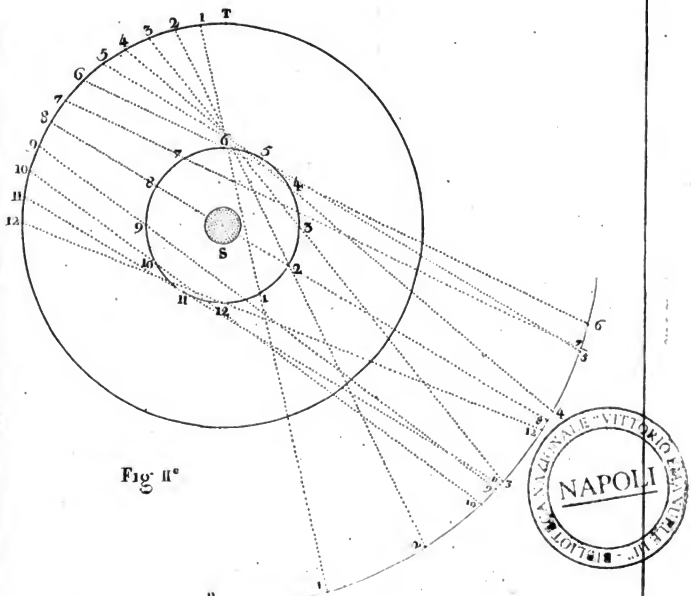


Fig II^a

NAPOLI

Digitized by Google

planètes : cependant cette observation n'est pas encore constatée. Mercure fait sa révolution autour du soleil, et c'est la planète la plus voisine de cet astre ; ensuite Vénus, puis la Terre, Mars, Jupiter, Saturne, et Herschel.

La lune, satellite de la terre, offre, à la vue simple une clarté dont les nuances sont variées ; et, vue avec le télescope, elle paraît remplie d'irrégularités. En examinant ces apparences, il est naturel de penser qu'elles sont produites par des terres, de l'eau et des montagnes. Lorsque le soleil est entièrement caché par l'interposition de la lune, ce qui arrive dans les éclipses totales, on remarque autour de la lune une lueur claire et large, entièrement parallèle à sa circonférence. Or cette lueur ne peut être l'effet que d'une atmosphère pareille à la nôtre, puisqu'elle y produit les mêmes effets. De ces observations on peut conclure que la lune est un corps comme notre terre, et composé des mêmes éléments. Mais les effets n'y sont pas aussi diversifiés, l'inclinaison de son orbite étant beaucoup moins grande que celle de l'orbite de la terre sur l'écliptique. Ce satellite ne paraît nullement propre à servir d'habitation à des êtres de notre espèce, parce que sa rotation est environ 28 fois plus lente que celle de la terre, que ses jours et ses nuits sont chacun d'environ 15 fois 24 heures, et que ce globe paraît uniquement attaché au

Digitized by Google

service de la terre, la lune faisant sa révolution autour de la terre, qui l'entraîne avec elle autour du soleil.

La lune, vue dans son plein avec la meilleure lunette, paraît très-illuminée. Mais on n'y distingue rien de satisfaisant. On y remarque plus ou moins de clarté répandue sur sa surface, beaucoup de creux circulaires, même dans les endroits moins éclairés, des rayons qui partent de ces creux et qui s'étendent plus ou moins loin, des hauteurs, dont quelques-unes sont très-considérables, et une surface raboteuse, qui paraît aride et comme desséchée. Les détails suivants nous donneront une idée plus précise de ce globe, qui nous est si utile.

Il est facile de reconnaître qu'il y a dans la lune des montagnes, et même très-élevées, puisque, lorsque le soleil les éclaire perpendiculairement, comme nous voyons dans la pleine lune, elles ne font point d'ombre; et lorsqu'il les regarde obliquement, comme dans les quadratures, on distingue aisément, du côté opposé au soleil, les ombres de ces éminences, qui ont une forme triangulaire, et se terminent ordinairement en pointes. On voit par les lunettes, dans la section où se termine la lumière, des parties éclairées qui semblent détachées de la lune: ce sont des montagnes situées dans cette partie obscure de la lune, mais si élevées sur sa surface, que leurs som-

Digitized by Google

mets sont éclairés du soleil, pendant que leur pied est dans l'ombre.

Il paraît aussi qu'il y a de grands enfoncements, ce que l'on peut conclure des taches qui ont une figure à peu près circulaire. Leur partie exposée au soleil lorsqu'il se présente obliquement, est éclairée, tandis que la partie opposée est obscure; et lorsque le soleil les regarde perpendiculairement, on n'y distingue point d'ombre.

Nous apercevons mieux ces ombres dans les quadratures que dans tout autre temps, parce que le soleil éclairant obliquement les élévations, leurs ombres, qui tombent alors vers le milieu du disque de la lune, qui est la partie la plus exposée à notre vue, se présentent à nous dans toute leur étendue, et conséquemment sont le plus sensibles.

Ces ombres augmentent, diminuent, et changent de situation, suivant que la lune s'approche ou s'éloigne du soleil. Dans le croissant elles sont à l'orient, la lune étant alors à l'orient à l'égard du soleil; et dans le décours elles sont à l'occident, la lune étant occidentale par rapport au soleil.

On ne distingue point d'ombres dans la pleine lune, parce que ce globe est alors exposé à la terre à peu près de même qu'au soleil; et nous ne pouvons même voir celles qui se forment

vers les bords de la lune, les endroits où se projettent ces ombres étant cachés à nos yeux. Cependant on remarque dans toutes les parties de la lune une grande différence de clarté : ce qui paraît ne pouvoir venir que de la nature des endroits éclairés, comme des terres, de l'eau, des montagnes, etc.

Les taches qui semblent former des rayons dans plusieurs endroits de la lune, sont aussi, suivant les apparences, des parties plus élevées que les voisines. Elles ne se distinguent pas dans le croissant et le décours comme dans la pleine lune, parce que ces éminences étant inégales, plusieurs sont cachées dans l'ombre de celles qui sont plus élevées; et dans ces deux phases, la suite de ces rayons apparents paraît interrompue.

L'année de la lune est plus courte de onze jours que celle de notre terre, et cette différence s'appelle *épacte*. L'année commune de ce satellite est composée de 12 jours, ou 12 rotations sur son axe. Chacune de ces rotations dure 29 jours et demi de notre terre, qui font ainsi 354 de nos jours.

Les équinoxes arrivent, lorsque les pôles de la lune sont sur son bord à l'égard du soleil, qui se trouve dans les nœuds de la lune, tous les parallèles à son équinoxial étant alors coupés, en deux parties égales par son bord qui fait l'horizon,

Digitized by Google

Les solstices sont lorsqu'un des pôles de la lune est le plus élevé qu'il est possible sur l'horizon apparent au soleil, qui est alors à 90 degrés des nœuds de la lune, dans le lieu de sa plus grande latitude.

Les saisons de la lune sont beaucoup plus uniformes que celles de notre terre, parce que l'inclinaison de l'orbite de la lune sur l'écliptique n'est que d'environ 5 degrés; au lieu que le pôle de l'équateur de la terre est éloigné de celui de l'écliptique de 23 degrés $\frac{1}{2}$. Mais les variations doivent y être très-grandes du jour à la nuit, et la température de l'air doit être bien différente dans ces deux temps; car la rotation de la lune sur son axe à l'égard du soleil, qui compose le jour et la nuit lunaires, ne s'accomplit qu'en 29 jours et demi. Ainsi l'hémisphère de la lune, privé de la lumière et de la chaleur par l'absence du soleil pendant la nuit qui dure près de 15 fois 24 heures, doit ressentir un froid très-sensible, suivi d'un très-grand chaud pendant la journée, le soleil paraissant sur l'horizon, sans discontinuer, pendant l'espace d'environ 15 de nos jours.

Tous les endroits de la surface de la lune jouissent successivement et presque également de la présence du soleil; mais près de la moitié [1]

[1] Je dis près de la moitié, à cause du mouvement apparent de la lune, que l'on appelle *libration*, par lequel ses taches paraissent s'éloigner et se rapprocher un peu de ses bords en longitude et en

de ce globe est privée absolument de la vue de la terre. Comme la terre surpasse beaucoup la lune en grandeur, elle doit présenter à ce satellite, lorsqu'il est en conjonction avec le soleil, une étendue de clarté bien plus considérable que celle qu'il nous offre dans le temps de son opposition; et le disque de notre globe doit être vu de ce satellite environ treize fois aussi gros que nous voyons la lune, le diamètre de la terre étant plus de trois fois et demie plus grand que celui de la lune.

Il semblerait naturel, si l'on juge des effets dans la lune par ceux qui arrivent dans notre terre, qu'on devrait y voir des changements d'apparence produits par des nuées, qui, suivant leur rareté, leur épaisseur, leur étendue et leurs situations différentes, feraient voir des taches toujours nouvelles, ou cacheraient et découvriraient alternativement des parties de la lune. Cependant on n'y découvre aucune de ces apparences: ce qui fait présumer qu'il ne se forme point de nuages épais dans l'atmosphère de la lune, que l'air y est toujours serein, et que ce satellite n'éprouve pas les effets qui arrivent dans notre globe, comme les grandes pluies, les

latitude; ce qui est produit par les mouvements de la lune, ses distances au soleil, à la terre et aux planètes, et ses situations par rapport à eux. *Voyez l'article* De la Pesanteur, de l'Attraction universelle, etc.

Digitized by Google

inondations, la neige, la grêle, les frimats, les éclairs, le tonnerre, et d'autres météores.

Quoique la lune paraisse composée comme notre terre, il n'est point vraisemblable qu'elle puisse être habitée, du moins par des créatures de notre espèce. Elle peut n'être faite que pour servir à notre globe. En effet, il serait difficile à des créatures comme nous d'habiter un globe où les jours et les nuits sont continuellement chacun de quinze fois vingt-quatre heures, où le grand chaud et le grand froid se succèdent si souvent, et où on n'éprouve point les effets que nous voyons sur notre terre, tels que les pluies qui forment les fontaines, et qui entretiennent l'humidité si nécessaire à la végétation. Il en est sans doute de même des satellites des autres planètes, et des globes qui composent l'anneau de Saturne.

La lune emploie 27 jours, 7 heures, 43 minutes et environ 4 secondes, à faire sa révolution autour de la terre; et, par une correspondance assez singulière, elle emploie ce même temps à tourner autour d'elle-même, de manière qu'elle nous montre toujours la même moitié. Cette révolution s'appelle le *mois périodique* [1], qui est *vrai* ou *apparent*, selon qu'on le considère dans le mouvement moyen ou véritable de

[1] Périodique, c'est la révolution complette de la lune autour de la terre.

Digitized by Google

la lune. Le mois synodique [1] est le temps qui s'écoule depuis une nouvelle lune jusqu'à la suivante, c'est-à-dire, le temps que la lune emploie pour rejoindre le soleil après l'avoir quitté. Ce mois est plus grand que le mois périodique; car lorsque la lune est en conjonction avec le soleil, elle se trouve bientôt à l'orient de cet astre, parce qu'elle va plus vîte que la terre; et, après le décours du mois périodique, elle arrive au même cercle auquel elle étoit dans sa conjonction. Mais elle n'a pas pour cela atteint le soleil, la terre, pendant cette révolution de la lune, ayant parcouru environ 27 degrés. Il faut donc que la lune continue encore son chemin; et elle ne peut parvenir à une nouvelle conjonction avec le soleil, que deux jours et environ cinq heures plus tard. On ne peut par conséquent avoir une lunaison entièrement révolue, ni voir toutes les phases de la lune, qu'après que ces deux jours cinq heures seront écoulés. Ainsi, en les ajoutant au mois périodique, on aura le mois synodique, qui est celui dont on se sert dans l'usage ordinaire et civil, et qui consiste en 29 jours 12 heures et environ 44 minutes; et, pour éviter l'inconvénient qu'il y auroit à finir une lune, et à commencer la suivante à la moitié d'un jour, on compte ces mois de 29 et de 30 jours, qui font 354 de nos jours pour l'année lunaire.

[1] Synodique. C'est le retour de la lune avec le soleil.

Lorsque

Lorsque la lune est en conjonction ou entre le soleil et nous, nous ne pouvons la voir : la raison en est que, dans ce temps, la moitié qu'elle nous présente n'est pas éclairée directement par le soleil, et que, quoiqu'elle le soit réellement par la lumière de la terre, elle ne peut néanmoins être aperçue, parce que cette lueur, occasionnée par la terre sur le globe lunaire, est entièrement absorbée par l'éclat du soleil, qui s'offre en même temps à nos yeux. Ce temps s'appelle la *nouvelle lune*.

La lune ayant été cachée quelques jours, commence à se montrer le soir, du côté de l'occident; peu après le coucher du soleil, sous la forme d'un croissant mince et d'une lumière faible. Le lendemain à la même heure, on la voit plus élevée et plus éloignée du soleil. On distingue aisément alors que le croissant qui en fait la partie la plus lumineuse, est accompagné d'une lumière faible, répandue sur le reste du disque. On entrevoit toute la rondeur de la lune, et c'est ce qu'on appelle la *lumière cendrée*. Cette clarté occasionnée par la lumière de l'hémisphère terrestre exposé au soleil, paraît beaucoup plus vive quand on se place près d'un mur, de manière à ne point voir la partie lumineuse de la lune, qui efface un peu la lumière cendrée. Elle est suffisante alors pour nous faire distinguer les grandes taches de la lune, sur-tout vers

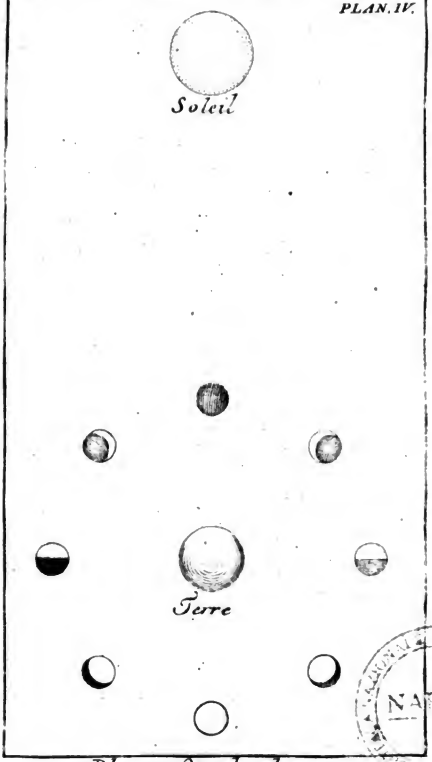
son troisième jour, et le matin, aux environs de l'équinoxe du printemps.

La lumière cendrée de la lune est bien plus forte lorsque la lune est plus proche du soleil, que quand elle en est plus éloignée : car, quand elle est moins éloignée de cet astre, sa partie obscure reçoit la lumière de tout l'hémisphère terrestre qui lui est opposé, et qui est entièrement éclairé à son égard. Mais lorsque la lune est dans ses quartiers, elle ne voit plus que la moitié de l'hémisphère éclairé de la terre, et par conséquent la lumière cendrée doit être beaucoup plus faible.

La lune s'éloigne du soleil en s'avançant chaque jour vers l'orient ; son croissant augmente en largeur et en lumière ; et enfin elle paraît en demi-cercle, qui est son *premier quartier.*

Ce demi-cercle de lumière augmente pendant huit jours, après lesquels elle paraît entièrement circulaire. (*Pl. IV.*) Son disque entier brille alors toute la nuit; et c'est le jour de la *pleine lune* ou de son opposition.

Aux équinoxes, le soleil et la lune, lorsqu'elle est pleine, sont dans le même grand cercle de la terre, qui est l'équateur ou le cercle équinoxial; et dans les solstices, pour que la lune soit pleine, il faut qu'elle se trouve opposée au soleil. Ainsi, quand cet astre est au solstice d'été, la lune pleine doit être au solstice d'hiver, et



Phases de la lune

NAPOLI

Digitized by Google

Digitized by Google

réciproquement ; parce que, dans les pleines ou nouvelles lunes, la ligne qui va du soleil à la lune, doit passer à peu près par le centre de la terre.

Après la pleine lune vient le décours, qui donne les mêmes figures, mais dans un ordre contraire. Elle paraît d'abord ovale, ensuite en croissant, puis en demi-cercle. C'est le *dernier quartier.*

Ce demi-cercle diminuant, prend la forme d'un croissant qui se rétrécit chaque jour, et dont les pointes sont toujours du côté le plus éloigné du soleil. On voit alors la lune se lever le matin un peu avant le soleil, et son croissant paraît mince et faible. Enfin elle se rapproche du soleil, et se perd dans ses rayons. C'est la *nouvelle lune* ou sa conjonction [1].

Dans la nouvelle lune, les pointes du croissant sont tournées vers l'orient, et dans son décours elles sont du côté de l'occident.

Le diamètre apparent d'un globe céleste est en raison inverse de sa distance ; et plus il est proche de nous, plus il doit paraître grand. Ainsi la lune devrait nous paraître plus petite lorsqu'elle se lève et lorsqu'elle se couche, que

[1] Conjonction. La lune étant alors entre le soleil et la terre, se trouve conjointe avec eux ; et elle est opposée à la terre et au soleil, lorsque la terre est entre elle et le soleil ; ce qui s'appelle opposition.

Digitized by Google

quand elle est à une certaine hauteur, parce qu'étant à l'horizon elle est plus éloignée de nous; et à mesure qu'elle s'élève, on devrait la voir plus grande, jusqu'à ce qu'elle soit arrivée au méridien.

Soit un observateur en S sur la surface de la terre. Lorsque la lune se lève pour lui en H, (*Planc. V, fig. 2,*) la ligne H S, qui est sa distance à l'observateur, est plus longue que lorsqu'elle s'élève et qu'elle est arrivée, par exemple, au point A, parce que le centre de la révolution de la lune est le centre de la terre; et lorsqu'elle est parvenue au méridien M, cette distance est alors diminuée de la partie S D, qui est le demi-diamètre de la terre. Ainsi la lune étant à l'horizon, est plus éloignée du point S, lieu d'où nous la regardons se lever à peu près du demi-diamètre de la terre. Or, la distance moyenne de la lune à la terre étant supposée de 80,000 lieues, dont le demi-diamètre de la terre de 1432 lieues fait environ la cinquante-sixième partie, la distance de la lune au spectateur est, à son lever et à son coucher, environ d'un cinquante-sixième plus grande que lorsqu'elle est au méridien. Son diamètre devrait donc paraître alors environ d'un cinquante-sixième plus petit que lorsqu'elle a acquis toute sa hauteur; et on devrait ensuite le voir diminuer, jusqu'à ce qu'elle soit cachée sous l'horizon.

Digitized by Google

Cette figure n'est point un cercle, mais une ellipse aprochante du cercle, les deux foiers sont A S

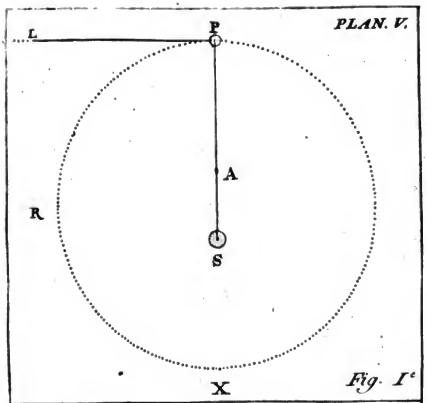


Fig. I^e

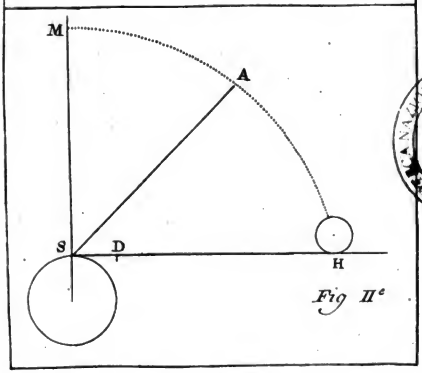


Fig IIe

NAPOLI

Digitized by Google

Il est aisé de concevoir qu'à mesure qu'elle continue son tour, elle s'éloigne du point S, lieu où nous supposons l'observateur placé; et lorsqu'elle est parvenue à notre nadir, elle est plus éloignée de nous du diamètre entier de la terre, qui est de 2864 lieues, que lorsqu'elle est à notre zénith.

Cependant, à la vue simple, lorsqu'on la regarde à son lever, elle paraît fort grande, et quelquefois même on la voit d'une grosseur extraordinaire. C'est-là certainement une illusion d'optique.

Cette apparence est occasionnée par la grande quantité de vapeurs au travers desquelles on la voit à l'horizon, et qui font le même effet que les brouillards sur terre, et les brumes [1] sur mer. Les brouillards font paraître les maisons et les montagnes plus grosses qu'elles ne sont en effet, et les brumes présentent à la vue les vaisseaux d'une grandeur extraordinaire: ce qui s'observe communément. Ces vapeurs s'élevant en gouttes sphériques, font l'effet des verres convexes. On voit cependant souvent le soleil ou la lune dans leurs grandeurs naturelles, quoiqu'au travers de certains brouillards ou nuées peu épaisses. Mais on doit faire attention que, dans ces brouillards

[1] Sur mer on appelle brumes certains brouillards qui, en très-peu de temps, couvrent l'horizon. Ces brouillards sont épais et peu élevés.

Digitized by Google

qui voltigent et sont poussés par le vent, les gouttes d'eau qui les composent perdent par l'impulsion leur forme ronde, et qu'ainsi ils ne peuvent faire l'effet des verres convexes, ni grossir les objets[1].

Les éclipses de soleil ne peuvent se voir que pendant la nouvelle lune, parce que ce n'est que dans ce temps que la lune est entre le soleil et

[1] On peut expliquer ici en passant, pourquoi un bâton mis en partie dans l'eau semble brisé. L'élément de l'eau paraît composé de parties globuleuses, qui, désunies par la médiation du feu et de l'air, roulent les unes sur les autres. Or ces parties qui constituent l'eau étant des globes, toutes ensemble forment l'effet d'un verre convexe, et rapprochent les objets de l'œil. Delà il suit que la partie du bâton qui est dans l'eau, doit être vue plus près qu'elle n'est réellement; et cette partie doit paraître plus élevée, à mesure qu'il y a plus d'eau entre l'œil et le bâton, parce que la convexité fait alors un effet d'autant plus grand. Si l'on met un objet, comme une pièce de monnaie au fond d'un gobelet, en la regardant à travers la surface de l'eau, on la jugera plus élevée qu'elle n'est effectivement, la convexité des globules d'eau rapprochant cet objet de notre œil. Pour s'assurer de l'expérience, on peut, en considérant cette pièce toujours à travers la surface de l'eau, en tenir une autre auprès du gobelet, à la hauteur que l'on jugera la même que celle de la pièce qui est au fond du vase. Alors, en dérangeant la vue, on trouvera que cette pièce que l'on tient, et que l'on croyait avoir placée au niveau de l'autre, est réellement plus haute. C'est donc la convexité des parties constituantes de l'eau, qui rapproche de l'œil les objets qui y sont plongés, et qui ainsi fait paraître le bâton brisé.

Le même effet se remarque dans l'huile et dans toutes les liqueurs transparentes, parce que la base de tous ces liquides est l'eau, sans laquelle ils ne pourraient couler; et ce qui les distingue est la diversité des parties terrestres qui entrent dans leur composition, et le plus ou moins de feu dont ils sont pénétrés.

Digitized by Google

la terre. Elles arrivent lorsque cet astre se trouve dans une même ligne droite avec la lune et la terre. Si cette ligne passe par les trois centres, l'éclipse du soleil est centrale: alors elle est ou totale, ou annulaire. Elle est totale, lorsque la lune se trouve dans son périgée [1]. Comme elle est alors plus près de la terre, elle nous cache le soleil en entier, et la nuit succède pour quelques moments. Ces éclipses totales sont fort rares [2]. Celle du 22 mai 1724 au soir, fut totale. Elle dura totale pendant deux minutes un quart à Paris. Tant qu'il resta une petite partie du soleil découverte, on eut une lumière suffisante, quoique faible; elle diminuait à mesure que l'éclipse augmentait. Mais dans l'instant que le soleil fut entièrement caché, ce furent des ténèbres profondes, différentes cependant de celles de la nuit. On ne pouvait lire ni voir l'heure à la pendule sans lumière. On voyait les personnes au grand air, mais, à quelques pas, on ne pouvait distinguer les visages. Les oiseaux cessèrent leur ramage, et disparurent quelques moments avant l'éclipse totale. On vit les étoiles; mais il en parut peu, à cause des nuages. Le thermomètre baissa

[1] Périgée. Le périgée est le temps où la lune se trouve le plus près de la terre. L'apogée est lorsqu'elle en est le plus éloignée.

[2] La plus grande éclipse du soleil est lorsque dans le même temps la lune est dans son périgée, et la terre dans son aphélie, ou sa plus grande distance du soleil: alors elle peut être totale pendant cinq minutes.

Digitized by Google

un peu, et on ressentit de la fraîcheur. Dans l'obscurité totale, on voyait autour de la lune une couronne lumineuse, blanche, d'égale largeur, effet de la lumière qui brillait sur ce globe et dans son atmosphère. L'extrémité extérieure de cette couronne n'était pas si tranchée que le tour d'un corps rond opaque avec lequel on cacherait le soleil, cette couronne n'étant autre chose que l'atmosphère de la lune, dont les bords offraient naturellement une moindre épaisseur. Le bord de la lune, vu avec la lunette, paraissait dentelé et raboteux, à cause des inégalités et des montagnes dispersées sur ce globe. La première partie du soleil qui se découvrit, parut comme un éclair subit et très-vif, qui dissipa sur le champ les ténèbres dans lesquelles on était plongé. Les oiseaux reparurent, et on entendit leur ramage comme auparavant [1].

Une éclipse est annulaire, lorsque la ligne passant de même par les trois centres, la lune se trouve dans son apogée. Alors, étant plus éloignée de la terre, elle ne peut nous cacher entièrement le disque du soleil, et elle nous laisse voir autour d'elle un anneau de feu qui est le tour de cet astre. Telle était l'éclipse du premier

[1] Le calcul pour la prédiction des éclipses a un temps précis, leur commencement, leur milieu et leur fin; il exige un grand nombre d'opérations délicates, et ne peut être entendu que de ceux qui sont véritablement astronomes. On trouve les manières d'y procéder, dans les tables astronomiques.

Digitized by Google

avril 1764 au matin. Il n'y eut point d'obscurité, à cause de l'anneau de feu du soleil, qui se voyait très-distinctement autour du disque de la lune: la clarté était seulement un peu diminuée.

On voit aisément qu'une éclipse peut être totale pour un observateur, sans qu'elle soit centrale pour lui, parce que l'astre peut être entièrement caché, sans que le lieu de l'observation se trouve positivement dans la ligne des trois centres.

Lorsque cette ligne ne passe point par les trois centres, l'éclipse du soleil est plus ou moins partielle. Pour connaître la quantité d'une éclipse, on a imaginé de diviser le globe éclipsé en douze parties égales, qu'on appelle des *doigts*. Ainsi, lorsqu'il est caché à moitié, on dit que l'éclipse a six doigts.

Une éclipse peut être totale, quoique la lune ne soit pas tout-à-fait dans son périgée. Alors la couronne que l'on distingue autour de cet astre est plus brillante que dans le périgée, mais beaucoup moins que lorsque l'éclipse est annulaire. Cette couronne n'est point une partie du soleil, comme en 1764, mais la lumière mise en action par le soleil dans l'atmosphère de la lune; et elle paraît plus éclatante, parce qu'elle est plus rapprochée de nos yeux, et que nous voyons une plus grande partie de l'atmosphère éclairée, la lune étant plus près du soleil, comme dans l'é-

Digitized by Google

clipse du 24 juin 1778, qui était totale et presque centrale dans la partie méridionale du Portugal. Elle fut observée en mer par Antonio de Ulloa, commandant une flotte d'Espagne, le vaisseau étant à 37 degrés 14 minutes de latitude [1] boréale, à cent lieues environ à l'ouest du cap Saint-Vincent, situé à la pointe méridionale du Portugal; et cette observation fut confirmée par deux autres personnes placées dans d'autres endroits du même vaisseau. Le temps qui s'écoula depuis l'immersion totale jusqu'à la fin de l'éclipse, fut d'une heure et quatre minutes, la lune ayant employé ce temps à parcourir le disque du soleil. Le moment de l'obscurité totale fut à 3 heures 44 minutes, et la durée de cette obscurité fut de 4 minutes.

Cinq ou six secondes après l'immersion totale, on commença à découvrir autour de la lune un cercle très-brillant de lumière, qu'on pouvait distinguer sans fatiguer sa vue, et on y remarquait un mouvement très-vif. Cette lumière augmenta à mesure que le centre du soleil s'approchait de celui de la lune : elle devint de plus en plus vive et brillante, jusqu'au moment de la

[1] Latitude, *latitudo*, largeur. Les anciens, connaissant mieux la terre d'orient en occident que du midi au nord, ont donné par cette raison le nom de largeur aux cercles imaginés parallèles à l'équateur; et ils ont appelé longitude les cercles perpendiculaires à ces latitudes.

Digitized by Google

plus grande proximité des deux centres. Ce cercle de lumière parut alors dans sa plus grande force et sa plus grande beauté : il avait deux doigts de largeur, ou la sixième partie du diamètre de la lune. Cette couronne lumineuse lançait des rayons par tous les points de sa circonférence : ces rayons, les uns beaucoup plus longs que les autres [1], étaient visibles jusqu'à la distance d'un diamètre de la lune.

Dès que les centres de ces deux astres commencèrent à se séparer, on s'aperçut de la diminution dans la couronne : elle suivit les mêmes progrès que son accroissement, jusqu'à ce que les rayons lumineux qui partaient de sa circonférence disparurent tout-à-fait. Enfin, cinq ou six secondes avant le commencement de l'émersion, la couronne disparut totalement. On n'apercevait plus, après cette disparution, qu'une lumière blanchâtre, semblable à celle que l'on voit après le coucher du soleil ou avant son lever.

La couleur de la lumière de cette couronne n'était pas la même dans toute sa largeur. Près du disque de la lune elle était d'un beau rose, qui s'altérait insensiblement à proportion qu'elle s'en écartait : elle devenait tout-à-fait blanche depuis

[1] Cet effet, et la vivacité du mouvement remarqué dans le cercle, sont des illusions d'optique occasionnés par le feu, les vapeurs et les exhalaisons qui montent, se répandent et descendent continuellement dans notre atmosphère.

Digitized by Google

la moitié de sa largeur jusqu'à son extrémité extérieure. Cependant elle n'en était pas moins brillante dans toute sa largeur; et c'est ce qui la distinguait des rayons lumineux, parce que ceux-ci n'étaient pas aussi brillants, et qu'on n'y remarquait point ce mouvement vif qui paroissait dans toutes les parties de la couronne [1].

Quelque temps avant que l'émersion commençât, la couronne se rétrécit par la partie où devait paraître le soleil; et, un moment avant que le premier rayon de lumière se fît voir, la couronne disparut entièrement.

Environ cinq ou six secondes avant que la couronne parût, et autant de temps après sa disparution, on voyait, comme dans la nuit close, les étoiles de la première et de la seconde grandeur. Mais, à mesure qu'elle se montra, elles parurent plus petites; et quand elle fut dans tout son brillant, on perdit de vue celles de la seconde, mais on ne cessa pas d'apercevoir celles de la première.

Depuis le moment où le corps du soleil fut éclipsé en entier, jusqu'à ce que la couronne commença à briller, l'obscurité fut telle, que les poules, les oiseaux en cage, et les autres ani-

[1] Il est facile d'imaginer que cette couleur, et son altération jusqu'à devenir tout-à-fait blanche, était occasionnée par le feu, les vapeurs et les exhalaisons de la lune, qui sont toujours en plus grande quantité près de sa surface.

Digitized by Google

maux qui étaient dans différents endroits du vaisseau, prenant cette obscurité pour celle de la nuit, se plaçaient dans les mêmes situations qu'ils ont accoutumé de prendre quand ils veulent se livrer au sommeil : les coqs agitèrent leurs ailes, et chantèrent, comme ils le font ordinairement vers minuit.

Avant que le disque du soleil commençât à déborder celui de la lune, on vit un point lumineux sur le disque de ce satellite, qu'on ne pouvait distinguer ni à la vue, ni avec une lunette de spectacles, mais avec une lunette d'un pied et demi. Sa couleur, d'un rouge enflammé, était très-distincte du rose qui caractérisait la partie de la couronne voisine de la lune, et d'une manière si sensible qu'on ne pouvait se méprendre sur la différence marquée de ces deux teintes. Entre ce point lumineux et le bord de la lune, on voyait un petit espace obscur du corps de cet astre, que l'on jugeait, à la vue, de la largeur d'environ deux lignes. Pendant tout le temps de l'apparition du point lumineux, on n'y reconnut d'autre changement que celui de s'être un peu agrandi. Il parut d'abord comme une étoile de la quatrième ou cinquième grandeur, qui aurait été placée sur le disque de la lune, et on le vit augmenter ensuite jusqu'à égaler celles de la troisième ou de la seconde. Ce fut ainsi qu'on l'observa pendant une minute un quart au moins.

Digitized by Google

Alors le disque du soleil commença à déborder celui de la lune, et parut d'abord aussi délié qu'un cheveu.

Ce point lumineux était vers la partie du disque de la lune où devait commencer l'émersion un peu plus au nord-ouest ; de manière que, vu du vaisseau, il répondait à son nord-nord-ouest.

La distance de ce point au bord du disque de la lune étant, comme il est dit plus haut, d'environ deux lignes du pied de la Barre de Castille, on peut conclure, en comparant l'espace qui les séparait à celui du diamètre entier de cet astre, que cette distance était la sixième partie d'un doigt, et conséquemment la soixante-douzième partie du diamètre, et l'évaluer à 11 lieues et environ un neuvième, le diamètre de la lune étant supposé de 800 lieues.

Le diamètre du point lumineux fut estimé d'environ une lieue ; mais le calcul pour cette mesure n'ayant été fait que par estime, on ne peut point compter sur son exactitude et sa précision.

Cette lumière fut vue avec une lunette d'un pied et demi de la grandeur apparente d'un des satellites de Jupiter, et elle parut plus grande avec une lunette ordinaire à deux lentilles de 18 pouces, et avec celle de 3 pieds, à six verres.

Bianchini, qui a vu ce point lumineux, mais moins distinctement, n'en a point donné d'explication. D'autres ayant aperçu des feux dans la

Digitized by Google

lune, ont imaginé que ce pourrait être des éclairs et des tonnerres, ou des volcans, sans penser que ces phénomènes, s'ils pouvaient avoir lieu dans la lune, ne pourraient être aperçus de notre globe, parce qu'ils formeraient de trop petits volumes relativement à la distance. Ulloa présume que c'est un trou dans la lune qui transperce ce globe, et laisse voir le soleil au travers.

Malgré le respect dû à ce savant astronome, il n'est guère possible d'être satisfait d'une pareille explication, et elle ne peut servir qu'à nous faire connaître combien nous sommes peu avancés dans la science des choses naturelles. Il me semble qu'il est beaucoup plus simple de voir dans cette lumière les feux polaires de la lune, dont nous parlerons ci-après. En effet, ces feux se trouvent, suivant les observations, vers les pôles, qui sont les endroits où ils doivent être naturellement; et, quoiqu'ils puissent varier vers les pôles et autour des pôles, par l'action continuelle et la légéreté de cet élément, il n'est point surprenant de voir ce feu rassemblé et en plus grande abondance dans un même endroit, pendant une minute un quart.

Les éclipses de lune ne se voient que dans le temps de la pleine lune, parce que la terre ne peut être que dans ce temps entre le soleil et la lune. Elles arrivent lorsque la lune se trouve avec la terre et le soleil dans une même ligne. L'éclipse

Digitized by Google

est centrale, si cette ligne passe par le centre de ces trois globes. Une éclipse de lune peut demeurer totale pendant deux heures. Il ne peut y avoir d'éclipse de lune annulaire, parce que la terre étant beaucoup plus grosse que la lune, et d'ailleurs en étant très-près par rapport à la distance du soleil, la lune est entièrement cachée dans l'ombre de la terre lorsque l'éclipse est centrale [1]. La couleur de la lune, ou plutôt la clarté que l'on remarque sur son disque lorsqu'elle est éclipsée totalement, varie suivant qu'elle est apogée ou périgée, à cause de l'ombre qui est alors plus ou moins épaisse sur le corps de la lune. On a même vu des éclipses où la lune disparaissait entièrement, comme celles de décembre 1601, de juin 1620, d'avril 1642. Mais ces accidents sont rares. Il faut, pour cet effet, que l'atmosphère de la lune soit entièrement plongée dans l'ombre de la terre. Alors aucune de ses parties ne se présentant à l'aspect du soleil, il ne peut en résulter aucune clarté sur la lune, et elle ne paraît point pendant tout le temps que son atmosphère est

[1] On verra qu'il ne doit pas y avoir une éclipse de soleil à chaque nouvelle lune, et une éclipse de lune chaque fois qu'elle est pleine, si l'on fait réflexion que la lune ne se meut pas dans le plan du même cercle que la terre. Celui qu'elle décrit, fait un angle d'environ cinq degrés avec l'écliptique. Ainsi il ne peut y avoir d'éclipse de soleil ou de lune, que lorsque la lune nouvelle ou pleine se trouve dans ses nœuds, c'est-à-dire, dans les points d'intersection de son orbite avec l'écliptique, ou près de ces points.

dans

Digitized by Google

dans l'ombre. Mais pour opérer cette disparution totale, il faut que l'éclipse soit à peu près centrale, que la lune soit dans son périgée, et la terre dans son aphélie. La lune étant dans son périgée, se trouve par conséquent dans un plus grand diamètre du cône d'ombre de la terre; et la terre étant dans son aphélie, la projection de son ombre est plus longue. Dans les éclipses ordinaires on voit une clarté plus ou moins forte sur le disque de la lune, parce que son atmosphère n'est pas entièrement plongée dans l'ombre de la terre. Alors le milieu de la lune est plus obscurci, et ses bords sont plus illuminés par la médiation des parties de son atmosphère qui demeurent sous l'aspect du soleil. Dans cette circonstance, la couleur de la lune paraît souvent rougeâtre à la vue simple; et ce satellite présente un coup d'œil affreux. Cette couleur est une illusion d'optique, occasionnée par le feu et les vapeurs qui voltigent autour de la terre. Dans les lunettes cette couleur rougeâtre paraît beaucoup moins.

Mars paraît rougeâtre. Comme cette planète ne se trouve point entre le soleil et la terre, on ne la voit jamais en croissant, comme la lune, Vénus et Mercure. On remarque seulement qu'elle prend une figure ovale depuis ses conjonctions avec le soleil jusqu'à la première quadrature [1];

[1] La quadrature d'une planète est quand elle se trouve précisément à égale distance des points où elle est en opposition et en conjonction.

et elle paraît alors comme la lune dans son décours, trois jours avant son plein. Depuis la première quadrature jusqu'à son opposition, son disque se remplit entièrement; et depuis l'opposition jusqu'à la seconde quadrature, la planète est de nouveau en décours, comme dans la première quadrature. Enfin, depuis la seconde quadrature jusqu'à sa première conjonction, elle reprend sa figure ronde.

Toute la surface de Mars a des taches aussi grandes à proportion que celles de la lune. On commence à les distinguer aisément depuis la première quadrature jusqu'à la seconde. Il passe, pendant cet intervalle de temps, par son opposition avec le soleil; et alors il est plus près de la terre, et nous paraît plus gros. Dans les autres temps, il est trop éloigné de nous pour que nous puissions distinguer ses taches. Mais lorsqu'elles sont visibles, elles sont assez apparentes pour qu'on soit assuré de sa rotation en 24 heures et demie environ.

L'axe du mouvement diurne de Mars paraît un peu incliné à son orbite, ensorte que ses deux pôles se rencontrent successivement dans son disque apparent. Son atmosphère se fait apercevoir en ce que les étoiles fixes paraissent presqu'éteintes, quand on les voit précisément à côté du corps de cette planète. On ne lui connaît point de satellites.

Digitized by Google

Jupiter est de toutes les planètes celle qui a le plus d'apparence, surtout quand il est au méridien à minuit. Il a une couleur claire et argentine; on distingue sur sa surface des saillies, des inégalités, des taches et plusieurs bandes obscures presque parallèles entre elles, mais qui ne paraissent pas également marquées dans la circonférence du globe. Par l'observation de ses taches, on a trouvé que la durée de sa rotation est d'environ dix heures. Cette planète est éclairée par quatre satellites qui en sont peu éloignés, et à des distances inégales. On peut distinguer leur ombre sur le corps de la planète; on a reconnu que Jupiter est applati vers ses pôles comme la terre.

Les bandes et les taches claires et obscures que l'on distingue sur ce globe, diminuent ou augmentent, en différens temps, de grandeur ou de clarté, et changent même quelquefois de situation entre elles; ce qui donne lieu de croire que cette planète offre des apparences plus variées que celles de notre terre, parce qu'elle tourne sur son axe en beaucoup moins de temps. En effet, si d'une planète on regardait la terre, l'Océan qui l'environne paraîtrait comme une grande bande obscure; la mer Méditerranée, comme une bande interrompue, et les autres mers, comme de grandes taches; et ces apparences ne varieraient point. Les continents et les grandes

îles se verraient comme des taches claires et permanentes ; les neiges seraient des brillants qui paraîtraient et disparaîtraient assez uniformément. Les grandes inondations feraient paraître et disparaître d'autres taches. Les nuages épais et d'une grande étendue sembleraient des taches passagères, changeant souvent de grandeur et de figure, qui seraient vues avec des mouvements d'une vîtesse différente.

On ne peut voir les satellites de Jupiter à la vue simple, mais ils sont faciles à distinguer avec le télescope.

Durée des révolutions des Satellites autour de Jupiter.

	jours.	heures.	minutes.
Du premier,.....	1	18	28
Du second,.....	3	13	14
Du troisième,.....	7	3	43
Du quatrième,.....	16	16	33

Nous retirons pour les longitudes et la position des lieux sur la terre, et conséquemment pour la géographie, la navigation et le commerce, une très-grande utilité des satellites de Jupiter. Ces astres ayant des révolutions fort courtes, passent souvent derrière leurs planètes, et sont alors éclipsés pour nous. Or, en observant dans différents lieux de la terre l'heure du commencement et de la fin d'une même éclipse, la diffé-

Digitized by Google

rence de ces heures donne la différence en longitude des lieux où l'on a fait ces observations, en comptant quinze degrés de longitude pour chaque heure, les minutes et secondes à proportion [1]. Les éclipses de lune servent aussi à cet usage, et beaucoup plus visiblement; mais celles des satellites de Jupiter sont plus commodes, parce qu'elles sont beaucoup plus fréquentes, le nombre de ces éclipses allant d'ordinaire à plus de 1300 par an. De plus, il est difficile de déterminer bien exactement le commencement et la fin d'une éclipse de lune, parce que l'ombre de la terre est environnée d'une pénombre, qu'il n'est pas aisé de distinguer de la véritable ombre, à cause que les changemens se font par degrés presque insensibles.

Saturne paraît très-petit et très-faible. A la vue simple il est pâle et plombé; mais par les lunettes on le voit jouir d'une belle clarté. On lui connaît cinq satellites, qui en sont éloignés à différentes distances. Cette planète est aussi environnée d'un anneau assez large et fort mince, qui paraît presque plan. Il est concentrique à Saturne, et également éloigné de sa surface. L'espace compris entre la planète et l'anneau, est égal à la largeur de l'anneau, ou peut-être

[1] On peut aussi se servir du passage des satellites devant la planète, et des occultations des étoiles fixes par les planètes, vues en même temps par des observateurs placés en différens lieux.

un peu plus grand; ensorte qu'on peut observer les étoiles entre les anses de l'anneau et le corps de Saturne. Le diamètre de la planète est à peu près un tiers de celui de l'anneau. Cet anneau est divisé en deux parties égales dans toute sa rondeur par un trait obscur, dont la courbure est la même que celle de l'anneau. La partie intérieure est éclairée par une lumière continue, et la moitié extérieure offre moins de clarté. On remarque dans cette moitié plusieurs lignes obscures concentriques à sa circonférence, qui distinguent différentes couches dans l'anneau, et qui feraient croire que ce sont plusieurs anneaux placés dans un même plan.

Quelquefois on voit Saturne sans anneau; et cela arrive, 1.° lorsque l'anneau est dirigé vers le soleil, de manière qu'il n'est éclairé que sur son épaisseur, qui n'est pas assez considérable pour que nous puissions en apercevoir la lumière.

2.° Lorsque l'anneau présente à la terre son épaisseur; se trouvant alors de profil, il est trop mince pour être aperçu.

3.° Lorsque le plan se trouve dirigé entre le soleil et la terre; alors la surface éclairée n'étant point tournée vers nous, nous ne pouvons le voir.

Cependant, lorsqu'on n'aperçoit pas l'anneau, on ne laisse pas d'en distinguer l'ombre sur Saturne, et cette ombre est d'autant plus grande

Digitized by Google

que l'anneau se présente plus obliquement au soleil.

L'anneau de Saturne doit disparaître tous les 15 ans, c'est-à-dire, à chacun de ses nœuds. Mais on n'observe guère ce phénomène d'une manière bien complète. Cependant cet anneau disparaît encore dans d'autres temps. Il a cessé deux fois d'être visible, et a reparu deux fois depuis le mois d'octobre 1773 jusqu'au mois de mai 1774. Mais ce phénomène de deux disparutions aussi près l'une de l'autre, est occasionné par des circonstances qui se présentent très-rarement.

Les connaissances que l'on a sur cet objet, sont encore très-vagues et peu distinctes. Les télescopes et les lunettes achromatiques [1] que l'on a faits jusqu'à présent, ne nous donnent point sur cette planète une idée bien claire. On n'a pu encore apercevoir sur ce globe aucun point fixe et remarquable; et quoiqu'il soit certain qu'il tourne sur lui-même, nous ne connaissons pas de moyens de nous convaincre positivement du mouvement réel de rotation de cette planète, ni de celui de

[1] Achromatique, c'est à-dire sans couleurs; lunettes dont le verre est sans iris. Un défaut dans les lunettes ordinaires, était qu'il n'y en avait presque pas dans lesquelles on ne vît sur les bords plusieurs cercles colorés, ce qui faisait que le foyer des lunettes était incertain, et déconcertait les observations. On est parvenu depuis peu (l'époque est de 1759) à composer de très-bons objectifs qui ne sont point sujets à ces couleurs, et qui laissent voir les objets sans iris.

Digitized by Google

Mercure. Des inventions nouvelles ou perfectionnées, pourront nous apprendre par la suite ce que nous desirons savoir sur cette planète et sur l'anneau, qui est la chose la plus singulière que les lunettes nous aient fait apercevoir. On remarque aussi sur le globe de Saturne des bandes à peu près semblables à celles de Jupiter, mais beaucoup plus faibles, et on n'y voit point de courbure.

Il est difficile de se persuader que cet anneau soit véritablement tel qu'on le voit : ce qui ne s'accorderait point avec les lois générales de la pesanteur. Le centre de pesanteur de cet anneau plat ne pourrait être que le centre de Saturne : ce qui serait situé sur la partie extérieure, serait bien placé ; mais les objets situés sur la partie inférieure et sur les côtés, tendraient continuellement à tomber vers la planète. Il paraît donc vraisemblable que ce doit être un amas de satellites tournant chacun sur son axe, disposés à peu près sur un même plan, et sur des cercles concentriques, mais de diamètres inégaux. Ces lunes sont trop petites pour qu'on puisse les apercevoir séparément, et trop près les unes des autres pour laisser distinguer un intervalle entre elles. Celles qui sont placées à même distance de Saturne, feront toutes leurs révolutions en même temps. Elles ne changeront point de situation entre elles, et cet ordre sera observé de même

Digitized by Google

par toutes celles qui seront situées sur les mêmes cercles. Le temps de la révolution de chaque cercle entier autour de Saturne se fera, suivant la règle de Kepler, dans le rapport que demande sa distance au centre de la planète; et quoique les satellites d'un cercle ne répondent pas toujours à ceux d'un autre, l'apparence totale ne sera point changée, et on verra le même effet que si toutes ces lunes, chacune dans leurs cercles concentriques, faisaient leurs révolutions dans le même temps.

Outre le raisonnement qui doit nous faire regarder comme impossible l'existence d'un anneau plat, des observations récentes aident à démontrer que cet anneau est composé de lunes ou satellites. Plusieurs habiles astronomes ont remarqué depuis peu très-distinctement, surtout dans la plus grande obliquité de l'anneau, des points lumineux, parsemés sur les anses de cet anneau, d'une lumière vive et blanchâtre, semblable à celle des plus petites étoiles vues aux meilleurs instruments. Les unes rendaient plus de clarté que les autres, et plusieurs paraissaient séparées entre elles. Ces lumières, vues constantes [1] et en grand nombre, semblaient adhérentes à l'anneau. Ces observations indiquent

[1] Observations de Messier, mémoires de l'académie des sciences de Paris, année 1774. Ces lumières ont été vues aussi par les astronomes espagnols. Mémoires, *idem*, année 1775.

Digitized by Google

naturellement l'existence des lunes qui doivent composer l'anneau.

On doit à Kepler, célèbre astronome du siècle dernier, les deux plus belles lois qui aient été remarquées dans la marche des planètes. Il les découvrit en 1618. L'une nous apprend que pendant qu'une planète parcourt son orbite autour du soleil comme centre, si l'on imagine des lignes tirées continuellement de ce centre au lieu où se trouve la planète, les espaces composés de toutes ces lignes [1] sont toujours proportionnels aux temps que la planète a mis à parcourir les parties de l'orbite qu'ils contiennent. La seconde loi consiste en ce que les temps employés dans les révolutions, sont d'autant plus longs que les rayons principaux de leurs orbites sont plus grands; et cela en raison de la racine carrée des cubes de ces rayons, ou de leurs moyennes distances aux centres de leurs révolutions. Ainsi, supposé que deux orbites de planètes aient leurs rayons en proportion de 4 à 9, leurs temps périodiques seront comme de 8 à 27, parce que le cube de 4 est 64, dont la racine carrée est 8, et le cube de 9 est 729, dont la racine carrée est 27.

Une planète mise en mouvement de révolution suivrait constamment la ligne droite, si elle n'en était détournée par quelque cause; et cette

[1] *Voyez l'article* Temps vrai et Temps moyen, et la Planche VIII.

cause est la force centripète ou d'attraction ou de pesanteur, d'où résulte la force centrale qui produit une ellipse que parcourt la planète. On découvre par le calcul, que cette force qui pousse une planète vers le soleil, agit dans la raison inverse du carré des distances, c'est-à-dire, que si elle est deux, trois, quatre fois plus éloignée du soleil, dans un temps que dans un autre, ou qu'une autre planète, elle sera quatre, neuf ou seize fois moins attirée par cet astre.

Ces mêmes lois, trouvées pour les planètes, ayant été confirmées pour les satellites de Jupiter et de Saturne, on a reconnu dans chacun de ces satellites une force centripète ou tendance vers la planète principale, et soumise aux mêmes lois que celles avec lesquelles les planètes principales tendent au soleil. Or, en voyant cette même force agir dans des lieux si distants les uns des autres toujours de la même manière, on ne peut s'empêcher de la regarder comme répandue dans tous les corps de l'Univers et dans toutes les parties de la matière, et conséquemment dans les satellites qui composent l'anneau de Saturne.

Les satellites de Saturne sont beaucoup plus difficiles à apercevoir que ceux de Jupiter. Le quatrième, qui est le plus gros, est celui qui se voit le plus distinctement : mais il faut de très-bonnes lunettes pour voir les quatre autres.

Digitized by Google

Les quatre premiers satellites sont presque dans le même plan que l'anneau. Le cinquième est incliné sur ce plan de 15 degrés et demi ; il est fort éloigné de Saturne.

Durée des révolutions des Satellites autour de Saturne.

	jours.	heures.	minutes.
Du premier,	1	21	19
Du second,	2	17	45
Du troisième,	4	12	26
Du quatrième,	15	22	35
Du cinquième,	79	7	47

Nous sommes encore fort éloignés de pouvoir reconnaître la durée de la rotation des satellites de Jupiter et de Saturne. Ils peuvent, comme la Lune, tourner sur leurs axes, dans le même temps qu'ils tournent autour de leurs planètes.

Les quatre satellites de Jupiter ont été découverts par Galilée : le quatrième satellite de Saturne, par Huygens : le premier, le second, le troisième et le cinquième, par Cassini : l'anneau, par Galilée, et sa forme assurée par Huygens.

Nous connaissons à présent une septième planète. Comme cette découverte intéresse l'astronomie, je crois faire plaisir aux amateurs de cette science, en leur offrant ce détail historique. Herschel étant à Bath, en Angleterre,

Digitized by Google

occupé d'observations au sujet de la parallaxe des étoiles, et fixant son instrument sur celles de la 5e et 6e grandeur, qui sont aux environs de l'étoile H, devant les pieds des Gémeaux, aperçut ce nouvel astre le 13 mars 1781. Malgré sa petitesse et son éloignement, il distingua, par le moyen d'un excellent télescope, que l'apparence de ce globe était très-différente de celle des étoiles. Content de sa découverte, il détermina le lieu où il la voyait. Quatre jours après, l'ayant déterminé de nouveau, il trouva qu'elle avait changé de place; et il crut que c'était une comète, sans queue ni chevelure. Maskelyne, astronome royal, le pensa de même.

Messier, astronome de la marine, et de la société royale de Londres, fut le premier en France, qui observa cette prétendue comète. Il reçut avis de son apparition par une lettre de Maskelyne, du 5 avril 1781; et le 15 du même mois, il parcourut avec une excellente lunette achromatique de trois pieds et demi de foyer, à grande ouverture, la partie du ciel où elle devait être située. Mais il ne vit que des étoiles de différentes grandeurs, et aucune ne lui parut d'un caractère différent. Le lendemain, sur les huit heures du soir, comparant les mêmes étoiles entre elles, il reconnut que l'une de ces étoiles avait changé de situation. Sa clarté ressemblait exactement à celle d'une étoile de la sixième à

Digitized by Google

septième grandeur ; mais elle était mieux terminée, et ne présentait ni queue, ni chevelure, ni nébulosité. Il compara ensuite cet astre à l'étoile H susdite, en ascension droite et en déclinaison ; et le résultat fut que, le 16 avril 1781, à neuf heures huit minutes quarante-cinq secondes, temps vrai, son ascension droite était de 84° 51′ 31″, et sa déclinaison de 23° 34′ 58″ boréale. Les jours suivants, il continua de déterminer sa position. Ayant un nombre suffisant de déterminations, elles furent employées à la recherche de ses éléments. Bochard de Sarron fut le premier qui s'occupa de cette recherche. Il fut le premier aussi qui reconnut le grand éloignement de cette planète ; et il s'en assura par des moyens très-ingénieux. Le calcul des observations, dans l'hypothèse circulaire, étant extrêmement simple, il fut facile de déterminer les éléments de son orbite ; et l'on trouva qu'ils satisfaisaient parfaitement aux observations. Cet accord se soutint durant l'année 1781, et une partie de 1782. On fut ainsi assuré par le moyen de ces éléments, que l'astre qui paraissait était une véritable planète échappée jusqu'alors aux observations, et non une comète, comme on l'avait présumé d'abord.

Sur la fin de l'année 1782, des observations faites avec soin commencèrent à éloigner la planète de l'hypothèse circulaire, et à indiquer

l'ellipticité de l'orbite. Alors La Place chercha une méthode analytique, pour déterminer directement l'orbite elliptique d'une planète par quatre observations peu distantes entre elles. Méchain lui ayant communiqué quatre observations de la planète, savoir, celle du 11 mai 1781, les deux oppositions de 1781 et 1782, avec une intermédiaire du 13 mai 1782, La Place employa sa méthode à ces observations, et fixa les éléments de cette planète, qu'il communiqua à l'académie des sciences dès le mois de janvier 1783.

Bode, astronome de Berlin, avait remarqué en 1781, que la neuf cent soixante-quatrième étoile du catalogue zodiacal de Mayer [1] ne se trouvait plus à l'endroit du ciel indiqué dans ce catalogue, ni même aux environs. Sa situation était à peu près celle que devait avoir la planète d'Herschel; et Bode conjectura que c'était cette planète, que Mayer avait observée comme étoile le 25 septembre 1756, et dont il n'avait pas reconnu le mouvement, parce qu'il n'avait observé qu'une fois sa position.

La Place ayant calculé cette observation d'après les éléments qu'il avait communiqués deux mois auparavant, trouva entre le calcul et l'observa-

[1] Cette planète fut observée comme étoile, en 1690, par Flamstéed. Elle est dans son catalogue la trente-quatrième étoile de la constellation du Taureau.

Digitized by Google

tion un accord auquel on ne devait guère s'attendre, le résultat du calcul n'étant différent de celui de l'observation que de quatre ou cinq secondes : ce qui établit que l'astre observé par Mayer était la planète d'Herschel, et que les éléments de La Place sont fort approchés.

Les tables de cette planète se trouvent dans le livre de la Connaissance des Temps. Il y en a d'autres encore, envoyées à l'académie des sciences par de Zaak, de la société royale de Londres.

Cette planète se nomme *Herschel*, du nom de celui qui en a fait la découverte. Les Anglais l'appellent *Astre de George*. Son mouvement de révolution autour du soleil est elliptique, comme celui des autres planètes. Il est de 83 ans et 52 jours, la planète avançant chaque année de 4 degrés $\frac{1}{5}$. L'inclinaison de son orbite sur l'écliptique est de 0° 46′ 12″. Son diamètre est de 12750 lieues de 25 au degré. Cette planète est très-difficile à apercevoir à la vue simple. Elle paraît comme une étoile de la sixième à septième grandeur. Il n'est pas vraisemblable que l'on puisse connaître son mouvement de rotation, à cause de sa petitesse et de son grand éloignement. Elle est placée au-delà de Saturne; et le demi-grand axe de son orbite, ou la distance de cette planète au soleil ou à la terre, paraît être environ 19 fois la distance moyenne de

de la terre à cet astre, ou 656 millions de lieues. Quel prodigieux éloignement! Il est sans doute compensé par une plus grande quantité de feu et de lumière dans cette planète; et la sagesse du Créateur y a tout proportionné aux besoins des habitants. Cette découverte est due à l'assiduité des observations, et à la perfection que l'on s'applique à donner aux instruments d'optique. Il n'est pas douteux qu'avec des lunettes meilleures encore, et un catalogue exact des plus petites étoiles du zodiaque, l'astronomie augmente ses connaissances, et que l'on parvienne à faire des découvertes intéressantes dans notre monde, et peut-être dans les autres mondes.

Caractères distinctifs des principaux globes de notre monde.

☿ Mercure.
♀ Vénus.
♁ La Terre.
♂ Mars.
♃ Jupiter.
♄ Saturne.
♅ Herschel.
☉ Le Soleil.
☾ La Lune.

Herschel a découvert récemment deux satellites qui accompagnent sa planète, et qui font des révolutions périodiques autour d'elle, l'un en huit jours à peu près, et l'autre en quatorze jours. Ils lui ont paru comme des points lumineux sur le disque de ce globe.

Un spectateur placé dans le soleil, verrait la

terre et les autres planètes tourner autour de lui d'une manière uniforme, et verrait toujours leur moitié éclairée. Il s'apercevrait seulement qu'elles seraient à différentes hauteurs, et toutes les étoiles lui paraîtraient toujours aux mêmes lieux, sans changer de situation. Mais, placés sur notre terre, les révolutions des planètes ne nous paraissent plus comme elles sont, et nous y voyons des apparences d'inégalité et même de bizarrerie, quoique la marche de ces globes soit réellement très-simple et constamment la même. Nous les voyons tantôt directes, c'est-à-dire, suivant l'ordre des signes d'occident en orient; tantôt stationnaires, ou s'arrêter quelque temps à peu près aux mêmes points; tantôt rétrogrades, ou allant contre l'ordre des signes.

Ces apparences viennent de ce que la terre fait sa révolution autour du soleil dans une distance plus éloignée de cet astre que Mercure et Vénus, et plus près que Mars, Jupiter, Saturne et Herschel, et que le temps des révolutions de ces planètes n'est pas le même que celui de la terre. De plus, les orbites des planètes ne sont point dans le plan de l'écliptique, et forment des angles avec ce plan, ensorte qu'elles en paraissent tantôt plus, tantôt moins éloignées, ce qui contribue beaucoup à varier les apparences.

Soit le petit cercle, l'orbite de Mercure dans

lequel cette planète tourne autour du soleil S en trois mois (*Pl.* 3. *fig.* 2.) ; le grand cercle, l'orbite de la terre, qui fait la même révolution en 12 mois ; et l'arc de cercle, une partie du zodiaque [1]. Tandis que Mercure fait une révolution, la terre ne fait que le quart de la sienne. Supposant donc la Terre en T, et la planète en 12, elle sera pour nous dans sa conjonction supérieure ; et

[1] Zodiaque. Le Zodiaque est une bande où sont les constellations, dans lesquelles se meuvent toutes les planètes. Il est terminé de côté et d'autre par un cercle parallèle à l'écliptique, à la distance de huit degrés. On a donné à ces constellations des noms d'animaux qui, par leurs inclinations, désignent ce qui arrive de plus important sur la terre, à mesure que le soleil paraît se placer sous chacune de ces constellations. Ainsi le Bélier, le Taureau, les Chevreaux, sont les signes du printemps. Les Agneaux viennent les premiers, ensuite les Veaux, puis les Chevreaux. Il faut observer que les Egyptiens, les Perses et les autres anciens peuples de l'orient n'ont point connu les Gémeaux : c'étaient des Chevreaux ; et ce sont les Grecs qui en leur place ont substitué les Gémeaux, ou les deux frères Castor et Pollux. L'Ecrevisse, qui marche à reculons, marque le solstice d'été, où les jours commencent à diminuer. Le Lion désigne les chaleurs de l'été ; et la Vierge, où la Moissonneuse, le temps de la moisson. La Balance est l'équinoxe d'automne. Le Scorpion, par son venin, signifie les maladies de l'automne ; et le Sagittaire, armé d'un arc ; le temps de la chasse. La Chèvre, qui aime à grimper sur les rochers, annonce le solstice d'hiver, où le soleil paraît s'élever de plus en plus. Le Verseau et les Poissons marquent la saison pluvieuse et le temps de la pêche. L'origine des constellations paraît due à l'Egypte. Ces dénominations ne conviennent qu'à l'hémisphère boréal, les saisons étant opposées aux nôtres dans l'hémisphère austral ; et elles ne se trouvent même plus justes à présent, à cause de la précession des équinoxes. *Voyez l'article* De la Précession des Equinoxes.

si le soleil nous permettait de la voir, nous la verrions en P. Pendant que Mercure fait la douzième partie de sa révolution de 12 en 1, la terre fait la douzième partie du quart de la sienne de T en 1. Alors nous rapporterons la planète au point 1 du zodiaque, et successivement aux points 2, 3, 4, 5, 6, lorsque la terre et la planète seront à ces points. Ainsi, depuis P jusqu'en 6, nous la verrons suivre l'ordre des signes, en avançant toujours directement d'occident en orient. De 5 en 6, son mouvement nous paraît ralenti, quoiqu'il soit toujours le même, et en 6 on dit qu'elle est stationnaire, parce que, paraissant revenir sur ses pas, on la voit quelque temps à peu près dans la même place. Mais, comme la terre et Mercure marchent toujours, Mercure nous paraîtra rétrograde depuis le point 6, ou revenant contre l'ordre des signes; et ces deux globes étant en 7, nous rapporterons la planète au point 7 du zodiaque. Nous continuerons de la voir rétrograder jusqu'en 10, où la terre et la planète étant arrivées, nous la verrons au point 10 du zodiaque. Alors elle nous paraîtra encore stationnaire ou rester quelque temps à peu près dans la même situation. Mais depuis ce point 10, elle reviendra directe, et nous la verrons reprendre l'ordre des signes. La terre et Mercure étant en 11, nous rapporterons la planète au

Digitized by Google

point 11 du zodiaque, et ensuite au point 12, lorsqu'elle aura fait sa révolution entière de 12 en 12, et la terre le quart de la sienne de T en 12, et ainsi de suite.

Comme l'on voit, ces apparences ne viennent que des différentes situations et combinaisons respectives de ces deux globes; et il en est de même des autres planètes, dont les mouvements nous paraissent aussi irréguliers, quoiqu'ils soient réellement très-uniformes.

Grosseur ou solidité du Soleil, de la Lune et des Planètes, par rapport à la Terre.

MERCURE, la quatrième partie de la Terre.
VÉNUS, un sixième moins gros que la Terre.
MARS, le tiers de la Terre.
JUPITER, 1700 fois aussi gros que la Terre.
SATURNE, 1200 fois aussi gros que la Terre.
HERSCHEL, 88 fois aussi gros que la Terre.

LE SOLEIL, 1,200,000 fois aussi gros que la terre.
LA LUNE, la quarante-sixième partie de la terre.

On ne doit pas être étonné que la lune soit si petite. Comme elle n'est que satellite, elle est proportionnée à la masse de la terre, qu'elle suit dans son cours, comme le font tous les

Digitized by Google

autres satellites par rapport aux planètes auxquelles ils sont attachés.

Diamètres en lieues de 25 au degré.		*Moyenne distance à la Terre.*
Mercure	1,800	31,000,000
Vénus	2,700	31,000,000
La Terre	2,864	
Mars	2,000	48,000,000
Jupiter	34,000	165,000,000
Saturne	30,000	300,000,000
Herschel	12,750	656,000,000
Le Soleil	300,000	31,000,000
La Lune	800	80,000

Comme il n'est pas possible de savoir ces mesures d'une manière exacte et positive, on les a mises ici à peu près, suivant l'opinion commune, et avec des nombres suivis de zéros, pour en faciliter la mémoire.

Circonférences en lieues, suivant le rapport de 22 à 7.

Mercure	5,657	Saturne	94,285
Vénus	8,485	Herschel	40,071
La Terre	9,000		
Mars	6,285	Le Soleil	942,857
Jupiter	106,857	La Lune	2,514

Les astronomes ayant reconnu que la terre

est ronde, ont cherché à connaître sa circonférence. Pour y parvenir, ils ont mesuré un degré d'un méridien terrestre [1], qu'ils ont trouvé de 25 lieues parisiennes; et multipliant 360, qui est le nombre [2] de degrés d'un cercle, par 25, ils ont conclu que la circonférence de la terre est de 9000 lieues. Ils ont ensuite connu le diamètre, en faisant la proportion d'Archimède, suivant laquelle la circonférence d'un cercle est à son diamètre à peu près comme 22 à 7. Ce diamètre se trouve ainsi de 2864 lieues.

Pour connaître les mesures du soleil et des planètes, on commence par chercher leurs distances à la terre, qui se trouvent par le moyen de la parallaxe.

La parallaxe ou diversité d'aspects est la différence des lieux du ciel où l'on voit un astre, lorsqu'on l'observe en deux endroits différents de la terre.

[1] *Voyez l'article* De la Mesure et de la Figure de la terre.

[2] On a adopté ce nombre 360 pour la division du cercle, parce qu'il a beaucoup de diviseurs. Pour faire cette division, on divise d'abord le cercle en quatre parties, 2°. Chaque quart en trois. 3°. Chacune de ces trois parties en deux. 4°. Chacune de ces deux en trois. 5°. Chacune de ces trois en cinq. Pour se souvenir de cette division, on a fait ce vers latin :

In tres, in binas, in tres, in quinque secato.

On divise très-aisément en trois l'angle droit, ou l'arc de 90 degrés, par le moyen du rayon. Mais comme la géométrie élémentaire ne donne pas de moyens pour diviser en trois et en cinq les autres angles ou arcs, on est réduit à faire ces divisions en tâtonnant avec le compas.

Digitized by Google

La parallaxe horizontale est la différence entre le lieu A, (*Pl. 6, fig. 1.*) où un astre P paraît vu de la surface de la terre S, et le lieu B où il paraîtrait, si nous l'observions du centre T de la terre. C'est l'angle APB, ou, ce qui est la même chose, l'angle SPT opposé au sommet, formés au centre de l'astre P par deux côtés, dont l'un aboutit au centre T de la terre, et l'autre au point S de sa surface, qui est le lieu où est situé l'observateur.

La parallaxe de hauteur est celle que l'on observe, lorsque l'astre est élevé sur l'horizon, comme l'arc C D, (*Pl. 6, fig. 1.*) formé par les deux rayons visuels A C, T D, qui passent par le centre de la planète P.

Pour trouver la parallaxe d'une planète, on emploie plusieurs méthodes, entre autres celle des plus grandes latitudes, celle des parallaxes d'ascension droite, et celle des différences de déclinaison, déterminées aux mêmes moments dans des lieux très-éloignés l'un de l'autre. Ces méthodes sont détaillées dans les traités d'astronomie. La plus naturelle est celle qui suppose deux observateurs placés dans deux lieux de la terre très-distants entre eux, observant la hauteur d'un astre au méridien par rapport aux étoiles fixes, au même moment, ou du moins en tenant compte de la variation de la hauteur méridienne dans l'intervalle des deux passages.

Digitized by Google

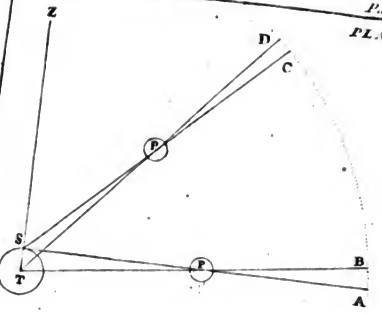


Fig. I^a.

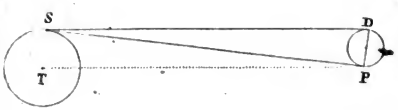


Fig. II^a.

BIBLIOTECA NAZIONALE "VITTORIO EMANUELE III" NAPOLI

Digitized by Google

C'est cette dernière méthode qui a été employée en 1751 par la Caille au Cap de Bonne-Espérance, tandis que la Lande observait à Berlin pour déterminer le parallaxe de la lune. Comme la lune est beaucoup plus proche de la terre que les planètes, on a égard dans cette opération à l'applatissement de la terre vers les pôles.

Ces méthodes sont applicables à tous les astres; mais il y en a d'autres particulières pour le soleil et la lune. Telles sont celle des éclipses de la lune pour la parallaxe de ce satellite, celle des quadratures de la lune et des passages de Vénus sur le soleil pour la parallaxe de cet astre. Cette dernière méthode est la meilleure de toutes. Les passages de Mercure et de Vénus sur le soleil, sont très-importants pour les astronomes. Ceux de Vénus ont particulièrement l'avantage singulier de pouvoir faire connaître aussi exactement qu'il est possible jusqu'à présent, la parallaxe du soleil, d'où dépendent les distances de toutes les planètes entre elles et par rapport à nous: c'est ce qui leur a donné une si grande célébrité. Ces passages, et sur-tout celui de Vénus, sont rares, parce qu'il ne suffit pas pour ce phénomène que Vénus soit en conjonction avec le soleil; il faut aussi qu'elle soit vers son nœud, et que sa latitude, vue de la terre, n'excède pas le demi-diamètre du soleil, c'est-à-dire, environ seize minutes.

Digitized by Google

Les arcs des parallaxes sont la mesure des angles formés par les rayons visuels des observateurs en S et en T, (*Pl. 6, fig. 1.*) qui se croisent au centre P de la planète; et les angles opposés au sommet qui est le centre de la planète, sont égaux entre eux. Les lignes SP, ST, TP, forment des triangles qu'il s'agit de mesurer; et le véritable but que l'on se propose, est la longueur de la ligne TP. L'angle de l'observation en S se connaît aisément dans la parallaxe de hauteur, et il est droit dans la parallaxe horizontale. Le côté SP, qui est le demi-diamètre de la terre de 1432 lieues, est connu. L'astronomie fournit différents moyens de connaître l'angle de la parallaxe. Or, dans tout triangle, si l'on connaît deux angles et un côté, ou deux côtés et l'angle compris entre ces côtés, on connaît le reste du triangle. Ainsi on connaîtra la longueur de la ligne TP, qui est la distance de la planète à la terre.

On résout ces problèmes par le moyen des *sinus* et des *tangentes*, en faisant des analogies ou proportions; et comme ce calcul est très-long et fort difficile par l'arithmétique commune, on se sert des logarithmes, qui rendent ces opérations beaucoup plus aisées et moins sujettes à erreur. Le sinus d'un arc ou d'un angle (*Pl. 7, fig. 1.*) est une ligne tirée de l'extrémité de cet arc perpendiculairement sur le rayon ou le dia-

Digitized by Google

PLAN. VII.

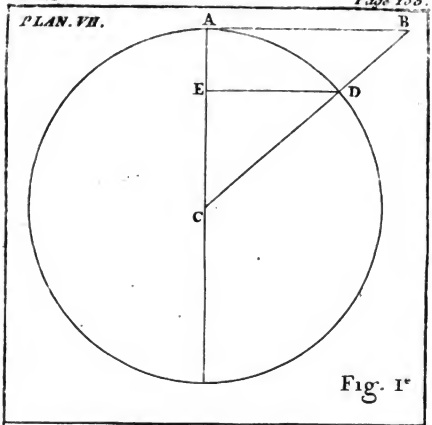


Fig. I^a

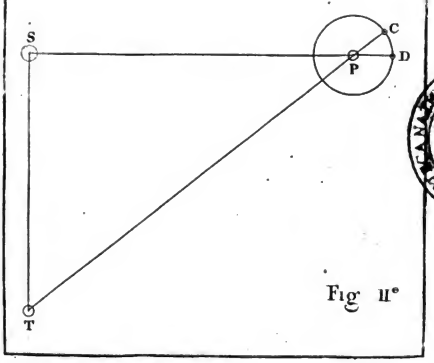


Fig II^a

BIBLIOTECA NAZIONALE "VITTORIO EMANUELE III" NAPOLI

Digitized by Google

mètre qui passe par l'autre extrémité du même arc. Le sinus de l'arc AD est la ligne DE. Une tangente est une ligne tirée de l'extrémité d'un arc perpendiculairement sur le rayon qui fait un côté du triangle, et terminé de l'autre bout par la prolongation du rayon qui passe par l'autre extrémité du même arc. La ligne AB est la tangente de l'arc, et ce rayon prolongé CB est appelé *sécante*. On ne fait point d'usage des sécantes pour résoudre ces problèmes. Ces lignes sont utiles dans la navigation.

La parallaxe d'une planète est d'autant plus petite, que la planète est plus éloignée de la terre. Ainsi celles de Jupiter et de Saturne sont beaucoup moindres que celle de la lune; et cet angle est même si petit, qu'il devient insensible: ensorte que les deux lignes visuelles, qui partent des lieux où se font les observations vers la planète, sont presque parallèles, à cause de la grande distance, et de la petitesse proportionnelle du demi-diamètre de la terre. C'est pourquoi on ne peut se servir de la parallaxe pour déterminer les distances de ces planètes, et on a recours à d'autres méthodes détaillées dans les traités d'astronomie.

Si l'on détermine jamais exactement la distance du soleil à la terre, il sera aisé de connaître les distances des planètes au soleil et à la terre. Pour connaître, par exemple, la distance de

Jupiter à la terre, on observe le moment où un satellite est caché par la planète P en C, et celui où il est éclipsé en D. Pendant ce mouvement, on compte sur une bonne pendule à secondes, le temps que ce satellite emploie à aller de C en D. Supposant que ce satellite soit le premier, sa révolution étant de 42 heures 29 minutes, s'il a employé 2 heures 1 minute et 22 secondes à parcourir l'arc CD, il aura fait la vingt-unième partie de son orbite. Ainsi l'arc sera de 17 degrés 8 minutes 34 secondes, etc. qui est la vingt-unième partie de 360 degrés. On connaît donc l'angle CPD, et par conséquent l'angle STP opposé au sommet, qui est égal. On mesure avec un instrument l'angle STP, (*Pl.7, fig.2.*) et connaissant le côté TS, qui est la distance de la terre au soleil, on connaît l'angle SPT, l'angle STP, et le côté ST. Ainsi on connaîtra aussi le côté TP, qui est la distance de Jupiter à la terre.

Ces connaissances, ainsi que la prédiction des éclipses, et beaucoup d'autres objets qui exigent des calculs fort longs, des observations répétées et correspondantes, et des combinaisons exactes, sont réservées aux astronomes, qui en font une étude particulière et suivie, et ne peuvent être rendues en peu de mots, ni mises en abrégé, à la portée de ceux qui ne se sont point appliqués à l'étude de cette science.

Digitized by Google

La parallaxe nous fait toujours paraître les astres plus bas ou plus éloignés de notre zénith Z, (*Pl. 6, fig. 1.*) qu'ils ne sont en effet, à mesure que nous les observons plus près de l'horizon SA; et cet angle est alors d'autant plus grand, comme il se voit par la figure. Un astre vu au zénith Z, n'a point de parallaxe, parce que vu, du centre de la terre T, et du point S, lieu de la surface de la terre où est situé l'observateur, il paraît au même point Z du ciel. La parallaxe d'un astre est d'autant plus petite, que sa distance à la terre est plus grande, et elle augmente dans le même rapport que son diamètre apparent. Les étoiles n'ont point de diamètre apparent, et les meilleures lunettes ne leur donnent pas une étendue déterminée. Elles n'ont donc point de parallaxe, et on ne peut en mesurer la distance à la terre.

Après avoir trouvé la distance d'une planète à la terre, on peut connaître son diamètre. On suppose que le côté SP et le côté TP peuvent se prendre l'un pour l'autre, étant à peu près égaux en égard à la grande distance. (*Pl. 6, fig. 2.*) Ainsi le côté SP étant regardé comme la distance de la planète à la terre dans le triangle SPD, est connu. En observant du point S la planète PD, on mesure l'angle PSD, dont le diamètre PD de l'astre est l'ouverture. L'angle SPD est connu, parce qu'il est droit. Ainsi, con-

Digitized by Google

naissant deux angles et un côté, on connaît l'autre angle et les autres côtés, et par conséquent le côté PD, qui est le diamètre de la planète, dont il est aisé ensuite de connaître la circonférence, par le moyen du rapport approché du diamètre à la circonférence, ou la proportion d'Archimède. On trouve la surface à peu près, en multipliant cette circonférence par le diamètre; et en multipliant la surface par le tiers du rayon, on a la solidité.

Les diamètres des corps célestes s'observent avec le micromètre [1], pour les déterminer en minutes de degrés. On peut aussi, pour cet effet, employer le temps de leur passage. Si en observant le moment où le premier bord du soleil se trouve dans le méridien, et celui où le second bord arrive au même point, il se trouve deux minutes de temps, ces deux minutes indiqueront que le diamètre du soleil est de trente minutes ou d'un demi-degré; parce que le mouvement de rotation de la terre en 24 heures, nous faisant voir cette apparence dans le soleil pendant cet espace de temps, il s'ensuit qu'employant 24 heures à parcourir trois cent soixante degrés, et par conséquent deux minutes à faire un demi-

[1] Le micromètre est un instrument composé de plusieurs fils bien tendus, qu'on ajuste au foyer d'une lunette, pour mesurer par leur intervalle la grandeur de l'objet que l'on observe, ou son diamètre apparent. Il sert à mesurer de petits angles qui n'excèdent guère un degré.

Digitized by Google

degré, qui est de 30 minutes, le diamètre du soleil occupe un espace de 30 minutes ou d'un demi-degré dans cette circonférence, ou la sept cent vingtième partie de la révolution entière, qui est 30 minutes. Ces 30 minutes se trouvent en faisant cette proportion ou règle de trois. Si le soleil parcourt 360 degrés en 24 heures, quel chemin fera-t-il en une heure? On aura 15 degrés. S'il parcourt 15 degrés qui font 900 minutes, en une heure qui fait 60 minutes, combien en parcourra-t-il en deux minutes ? Le résultat est 30 minutes.

De l'Astrologie, et de l'influence des Etoiles, de la Lune et des Planètes sur la terre.

L'ASTROLOGIE est une science imaginaire et chimérique, par laquelle on prétend, en connaissant le cours des planètes et leur situation, prédire l'avenir. Cette science est extrêmement ancienne, et a toujours été très-répandue : elle est fondée sur le bonheur ou le malheur qui semble attaché constamment à certains individus. En effet, on voit des personnes et même des animaux habituellement heureux ou malheureux; et comme on n'a pu en pénétrer les causes, on a eu recours aux influences des astres.

Digitized by Google

Les premiers qui se sont adonnés à ces prétendues connaissances, ont profité de la faiblesse de l'esprit humain et de l'ignorance, pour se faire une réputation. Se voyant écoutés et même crus, ils se sont formé un système pour raisonner conséquemment, et ont attribué diverses qualités aux globes de l'univers, la chaleur, l'humidité, la sécheresse, la salubrité, la bénignité, l'inconstance, le bonheur, etc., et toutes ces qualités idéales ont été tirées du caractère des personnages par lesquels on a désigné les planètes, et de la nature des choses dont on a donné le nom aux constellations. Ainsi Saturne est languissant et malfaisant; Jupiter est la planète la plus heureuse; Mars inspire le goût des armes, et Vénus la volupté; Mercure donne la prospérité dans le commerce; l'Ecrevisse cause un mauvais succès; le Lion donne le courage; la Vierge, l'abondance et des inclinations vertueuses; la Balance, la justice et la paix; le Scorpion, les plus grands malheurs; le Capricorne, une fortune qui va toujours en montant, et ainsi des autres. Suivant les situations des planètes par rapport aux astres, et selon leurs différents aspects au moment de la naissance d'une personne ou de quelque entreprise, les astrologues se sont fait des règles, d'où ils font dériver tous les effets qui peuvent arriver; et par les combinaisons qui résultent de leurs conjonctions, de

de leurs situations et de leurs apparences, ils se sont crus assez instruits pour prédire l'avenir.

Tous les hommes ont un goût décidé pour le merveilleux, et la connaissance des choses futures a pour eux un attrait singulier. L'obscurité mystérieuse est le sublime du vulgaire. Les astrologues, encouragés par la crédulité et le respect, se sont appliqués à cette science futile; et presque persuadés eux-mêmes de la vérité de ces connoissances, ils sont devenus prophètes, et se sont rendus nécessaires dans toutes les circonstances de la vie. Ces hommes savants s'élèvent jusqu'aux plus grandes choses, et descendent dans les détails les plus minutieux. Ils prédisent le bon et le mauvais temps, la bonne et la mauvaise fortune, les événements particuliers et généraux. Ils désignent les moments heureux ou malheureux. Ils indiquent les jours où il est bon de planter, semer, couper du bois de charpente, saigner, purger, ventouser, couper les cheveux, rogner les ongles, sevrer les enfants, et mille autres puérilités que croit aveuglément le vulgaire, parce qu'étant plongé dans l'ignorance, il admire toujours ce qu'il ne comprend pas et ce qui paraît surnaturel.

Cette science est un effet de l'imagination qui n'est jamais en repos: mais, bien loin d'être satisfaisante, elle est même si absolument destituée de toute vraisemblance, qu'elle ne mérite

nullement la peine d'être réfutée; et on ne peut s'empêcher, pour peu que l'on soit instruit, de plaindre les hommes qui se laissent toujours éblouir par une fausse apparence, et conduire comme des enfants par ceux qui profitent de leur faiblesse pour en imposer à leur crédulité.

L'astrologie s'évanouit par l'étude de la nature, et s'anéantit devant l'astronomie, qui par sa seule présence la fait disparaître. Cependant elle est encore en honneur et en crédit dans plusieurs états policés de l'Orient, et parmi beaucoup d'autres peuples de la terre. Elle n'existe presque plus chez les nations qui sont instruites par la physique: mais les racines qu'elle a jetées parmi les hommes en général sont si profondes, que ceux qui n'ont point une idée vraie et un peu distincte de l'astronomie et de la physique, conservent toujours une inclination à croire ce que cette science folle veut leur enseigner; et la prévention est telle, qu'il n'est pas vraisemblable qu'elle finisse jamais, à moins que tout le monde ne devienne véritablement instruit: ce qui ne peut arriver.

Deux choses en démontrent bien le ridicule. La première est que les dénominations des planètes et des astres sont arbitraires; et la seconde est que les étoiles paraissant avoir avancé de trente degrés [1], les prédictions faites pour une

[1] *Voyez l'art.* De la Précession des Equinoxes.

constellation, par exemple, l'Ecrevisse, sont réellement pour la précédente, qui est les Gémeaux. Ainsi l'astrologie se trouve déroutée.

Si l'on ne croit plus aux influences des astres et des planètes, on croit au moins à celles de la lune. Il faut, dit-on, choisir une lune et un temps de sa période pour couper du bois, pour planter, semer et recueillir, sans s'inquiéter de savoir quelle pourrait être la possibilité du rapport de la lune avec les végétaux de la terre. La lune d'avril, qu'on appelle la *lune rousse*, passe pour être la cause du mauvais temps que l'on éprouve presque toujours dans cette saison, quoique le passage de l'hiver à l'été, la température de l'air qui est encore très-froid à peu de distance de la terre, et les vents du nord qui ne manquent guère de souffler dans nos climats, quelque temps après l'équinoxe; soient les raisons qui occasionnent ce temps, sans que la lune y ait aucune part. Mais, comme ce satellite est fort proche de la terre, qu'il est très-visible, et que ses apparences sont fort variées, on veut absolument lui attribuer une vertu générale d'influence.

Toutes les prédictions de l'astrologie judiciaire sont vagues, incertaines et sans aucun fondement. Cependant, quoique nous n'adoptions pas ce que la superstition et la charlatanerie ont publié de merveilleux sur cet objet, nous sommes

forcés de reconnaître, avec les plus habiles physiciens et les médecins les plus expérimentés, qu'il y a une certaine correspondance entre les mouvements des astres, leurs différents aspects, leurs positions respectives, et notre globe. Les corps célestes influent sur la constitution de notre atmosphère et sur la variété des saisons, et en conséquence sur les végétaux, sur la santé et les maladies, et sur tout ce qui est sur notre terre. Mais c'est pour le physique, et nullement pour le moral. La lune, très-voisine de nous, est une cause bien visible, d'où résultent continuellement des effets sur notre globe. Ses différentes distances à la terre, ses diverses situations par rapport au soleil et à nous, ses conjonctions avec cet astre, ses attractions qui soulèvent deux fois le jour les eaux de l'Océan, peuvent bien influer sur l'état de l'atmosphère terrestre.

Lorsque la lune est nouvelle ou en conjonction avec le soleil, alors la force d'attraction ou de pesanteur est plus considérable, et la terre a une plus grande tendance vers le soleil que dans tout autre temps, parce que le soleil et la lune se trouvant joints, forment plus de matière ensemble; et c'est dans ce temps que sont les plus hautes marées, l'eau de la mer se trouvant plus attirée ou peser davantage vers ces deux globes réunis.

Or, dans cette circonstance, si le temps est

nébuleux et pluvieux, l'eau des nuées est plus attirée vers le soleil et la lune, et pèse moins sur la masse de la terre. Les vapeurs qui composent les nuages, tendent donc à occuper une région plus élevée : étant plus hautes, elles se trouvent mieux soutenues; et alors, se divisant dans l'atmosphère, elles ne doivent plus tomber en pluie, à moins que leur quantité ne soit trop considérable, ou que l'air supérieur ne soit trop froid. Ainsi, deux ou trois jours après la nouvelle lune, il est très-naturel de voir le temps changer et devenir beau, les vapeurs se dissipant, comme on voit très-distinctement, dans un beau jour d'été, les nuages se résoudre en vapeurs invisibles qui se répandent dans l'air.

Le contraire arrive dans le beau temps. Il est un proverbe qui dit que, *si la lune renouvelle au beau, dans trois jours on a de l'eau*; et ce proverbe, comme presque tous les autres, est fondé sur l'expérience. Les vapeurs sont attirées alors plus fortement que dans tout autre temps, à cause de l'union du soleil et de la lune; et étant ainsi engagées à s'élever précipitamment, elles doivent, deux ou trois jours après la nouvelle lune, être montées en assez grande quantité pour former des nuages, qui, se rapprochant de la terre lorsque la lune s'éloigne de sa conjonction, se rassemblent, deviennent plus pesans, et tombent en pluie.

Digitized by Google

Cependant ces phénomènes n'arrivent pas toujours uniformément. Les vapeurs se trouvent quelquefois rassemblées en trop grande quantité, et l'air supérieur peut être trop froid pour les laisser monter plus haut; alors il continue de pleuvoir. De même, si la terre est trop sèche, et qu'il ne puisse pas s'élever assez de vapeurs pour former des nuages épais, le beau temps continue. Les vents d'ailleurs contribuent beaucoup à ces changements. Si pendant la pluie le vent d'ouest souffle toujours, la pluie ne peut cesser, à cause de l'humidité continuelle que ce vent amène; et lorsque le temps est beau, si c'est un vent sec qui règne, il ne peut pleuvoir.

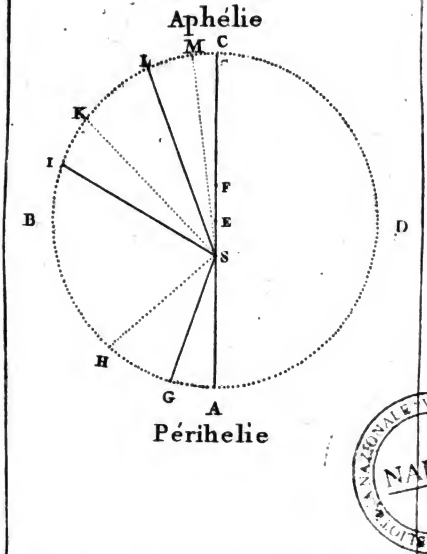
Temps vrai et Temps moyen.

La terre parcourant une ellipse, les points d'intersections des équinoxes partagent cette ellipse, qui est l'écliptique, en deux parties inégales; dont la plus grande est du côté de l'aphélie; ensorte que le printemps et l'été sont plus longs dans l'hémisphère septentrional, d'environ huit jours, que dans l'autre hémisphère.

Cette planète étant plus près du soleil d'environ un 30e du diamètre de sa révolution, ou un million de lieues, pendant notre hiver que pendant notre été, pèse plus dans ce temps vers cet

Digitized by Google

PLAN. VIII.



BIBLIOTECA NAZIONALE VITTORIO EMANUELE III NAPOLI

Cette figure n'est point un cercle, mais une ellipse, approchante du cercle. les deux foiers sont F S

Digitized by Google

astre : alors elle va plus vîte. Ainsi elle retarde son mouvement annuel depuis le périhélie jusqu'à l'aphélie, et l'augmente ensuite de l'aphélie au périhélie. Ces phénomènes sont une suite nécessaire de la loi à laquelle sont assujetties toutes les planètes, par laquelle elles parcourent en temps égaux des espaces égaux renfermés dans leurs orbites, ou, ce qui revient au même, des aires proportionnelles aux temps. En imaginant qu'elles sont toujours accompagnées d'une ligne qui va du centre du soleil au centre de la planète, et en faisant attention à la figure de l'ellipse, on peut aisément concevoir la suite de cette loi.

Soit ABCD l'orbite elliptique de la terre ; dont les deux foyers sont SF. S est le foyer occupé par le soleil ; AC le grand axe, dont la partie SE est nommée l'*excentricité*. (*Planche VIII*). Les espaces terminés par les arcs décrits par la terre dans un temps, peuvent être considérés comme les triangles GSH, ISK, LSM. Or, les côtés de ces triangles étant plus courts vers le périhélie et plus longs vers l'aphélie, il faut, pour rendre ces triangles d'espaces égaux, que les arcs des premiers soient plus grands et ceux des seconds plus petits, puisque ces arcs compenseront la hauteur de ces triangles. Mais ces arcs que décrit la planète sur son orbite, désignent les vîtesses, et sont parcourus en temps égaux. Ainsi la vîtesse d'une planète

Digitized by Google

doit diminuer en allant du périhélie à l'aphélie, et augmenter de l'aphélie au périhélie; et les arcs de l'orbite de la planète, décrits en temps égaux, doivent être d'autant plus petits qu'ils approchent de l'aphélie, et d'autant plus grands qu'ils s'en éloignent.

La durée du jour est composée du temps que la terre emploie à faire une révolution sur elle-même à l'égard des étoiles fixes, plus, du temps qu'il lui faut pour venir joindre le soleil, qui a paru s'éloigner de cette étoile par le mouvement de la terre dans son orbite, rapporté au soleil. Les jours paraissent inégaux par deux raisons; la première est que le mouvement de la terre sur son orbite n'est point égal, comme on vient de le voir; secondement, parce que les arcs de l'écliptique étant différemment situés à l'égard de l'équateur, sur lequel on estime le mouvement diurne, il en résulte que, quand même le mouvement annuel de la terre serait uniforme, les mêmes arcs répondraient à des parties différentes de l'équateur, ce qui produirait une différence dans les jours. C'est de toutes ces inégalités combinées, que résulte la différence reconnue entre ce qu'on appelle le temps vrai et le temps moyen.

L'expérience nous apprend que si on met une pendule qui aille toujours uniformément, à midi du soleil le premier novembre, elle paraîtra

Digitized by Google

avancer tous les jours sur le soleil, selon une gradation connue; ensorte que le 10 février suivant, l'heure de la pendule précédera l'heure vraie du soleil de 31 minutes 5 secondes. Après le 10 février, la différence diminuera chaque jour; de sorte que le 14 mai, l'heure moyenne, c'est-à-dire celle de la pendule, ne se trouvera plus avancer sur le soleil que de 12 minutes huit secondes. Après le 14 mai, la différence ira toujours en augmentant; de sorte que le 25 juillet, l'heure moyenne précédera l'heure vraie de 22 minutes 15 secondes. Après le 25 juillet, la différence ira toujours en diminuant jusqu'au premier novembre; alors l'heure du temps moyen ou de la pendule se rencontrera avec l'heure vraie du soleil.

Ainsi la pendule paraîtra, le 10 février, avancer de plus de 31 minutes. Ce jour-là, remise au soleil, elle paraîtra, le 14 mai, retarder d'environ 18 minutes; au 25 juillet, elle avancera de plus de 10 minutes; et au premier novembre, elle retardera de plus de 22 minutes.

Comme dans l'usage civil cette différence de l'heure vraie et de l'heure moyenne est trop considérable, on la partage en mettant la pendule le premier novembre à 11 heures 43 minutes 50 secondes, lorsqu'il est midi juste au soleil. Par ce moyen, la pendule avance et retarde sur le soleil pendant le cours de l'année; mais

elle n'avance jamais plus de 14 minutes 39 secondes, et elle ne peut retarder de plus de 16 minutes 10 secondes.

Le temps vrai est mesuré par la révolution journalière de la terre sur son axe par rapport au soleil; c'est le temps qui s'écoule du midi d'un jour au midi du jour suivant. Il est marqué par les méridiennes et les cadrans solaires.

Le temps moyen est mesuré par le mouvement journalier de la terre, comparé aux étoiles fixes. Il est marqué par une pendule bien réglée.

L'équation de l'horloge est la différence entre l'heure de l'horloge ou du temps moyen, et l'heure du soleil ou l'heure vraie. Cette différence est calculée pour tous les jours de l'année, et les astronomes en forment une table, contenue dans le livre de la Connaissance des Temps ou des mouvements célestes, que l'académie des sciences publie tous les ans, et même plusieurs années d'avance pour la commodité des navigateurs. On y voit combien le temps moyen avance ou retarde chaque jour par rapport au temps vrai; et cette table sert à régler les horloges et les pendules.

Le temps vrai, qui est celui du soleil, n'étant pas égal, n'est utile aux astronomes que parce qu'il leur sert à trouver le temps moyen. Celui ci est une échelle de numération constante, égale et uniforme. Toutes les révolutions célestes, les

époques et les intervalles de temps qui se trouvent dans les tables astronomiques, sont toujours en temps moyen, et on ne peut faire avec ces tables aucun calcul que pour des temps moyens.

Le temps le plus propre pour tracer une méridienne par des points d'ombres correspondants, est celui des solstices, parce qu'alors la déclinaison du soleil ne change pas sensiblement, et que l'opération ne demande point de correction, sur-tout vers le solstice d'hiver, parce que l'ombre du soleil étant la plus longue, on opère avec plus de précision. En tout autre temps, la déclinaison du soleil change sensiblement dans l'intervalle des temps qui se trouve entre les instans auxquels on marque les points d'ombre correspondants sur les mêmes cercles concentriques au pied du style; et plus cet intervalle est long, plus l'erreur serait sensible. La ligne méridienne est le fondement d'un observatoire, et la plupart des observations supposent une excellente méridienne; car c'est sur les hauteurs prises dans le méridien, et sur les passages au méridien, que sont fondées toutes les théories astronomiques.

De la Terre et du Déluge.

La superficie de la terre ne nous est pas encore entièrement connue ; et il y a peu d'apparence qu'elle le soit jamais d'une manière bien positive, à cause des brumes épaisses, des glaçons énormes, des neiges, des frimats, et de l'âpreté de l'air que l'on trouve en allant vers les pôles. Ce qu'elle contient dans son milieu, sera toujours hors de la portée des forces humaines, et nous sommes bornés à une certaine profondeur, dans laquelle nous trouvons tout ce qui nous est utile. En descendant dans ces abîmes, on voit qu'en général le dessous de la superficie de la terre est un rocher continu, qui offre presque partout une espèce de régularité, mais dont les couches n'ont pas toutes la même inclinaison, et laissent quelquefois entre elles des intervalles où l'on trouve d'autres matières, comme du sable, de l'argile, du plâtre, de la glaise, et d'autres fossiles [1], qui sont ordinairement rangés par lits. On y trouve aussi des cavernes, des sources, des amas et des courans d'eau. Le degré de température varie suivant les différentes substances que l'on rencontre. Mais on n'éprouve

[1] ossile. Terme commun à toutes ces matières, parce qu'on les trouve en fouissant ou creusant dans la terre.

point que la chaleur soit plus grande à mesure que l'on descend plus avant. Cette continuité de rocher qui forme la croûte du globe, est interrompue dans quelques endroits sous des montagnes et des plaines, par des amas de roches ou d'autres matières entassées sans aucun ordre.

Sur la surface de la terre, on voit des rochers fendus en tout sens ou brisés, des montagnes affaissées ou en partie écroulées, des contrées englouties, des terrains et des isles submergés, des isles nouvelles, et des terres sorties du fond des eaux. Les pays montagneux ne semblent que des ruines et des débris. On voit des gorges de montagnes qui s'élargissent vers les plaines, et dont les couches réciproques sont pareilles et correspondantes ; des trous et des gouffres profonds sur terre et dans la mer, des lacs et des mers qui paraissent n'avoir communication avec aucune autre eau. Dans tous les lits de la terre, et même dans les rochers, on voit des fentes perpendiculaires à l'horizon, toujours plus larges en haut qu'en bas. Des bancs de coquilles toutes posées à plat se rencontrent par toute la terre sous sa surface, dans l'intérieur, et jusque vers la cime des montagnes ordinaires ; et dans les pierres, les marbres, les craies et autres matières, on voit des empreintes d'animaux et de plantes marines, et même des poissons et des coquilles entièrement pétrifiés. Les couches de

Digitized by Google

coquillage sont presque toujours situées horizontalement dans les plaines, et inclinées dans les montagnes. On découvre dans les parties septentrionales de l'ancien et du nouveau continent, et dans des climats fort reculés vers le nord, des ossements et de grandes dents d'éléphant, et des restes d'autres animaux terrestres et marins qui ne peuvent subsister que dans les pays chauds. On s'aperçoit aisément que la surface de la terre a beaucoup plus d'inégalités vers l'équateur que vers les pôles; et il en est de même du fond de la mer : ce qui se voit par la grande quantité d'isles de la zone torride, ces isles n'étant que des sommets de montagnes. On trouve en certains endroits, et même à des distances assez considérables de la mer, soit sous la terre, soit dessus dans des vallons, des cailloux arrondis, parfaitement conformes à ceux que la mer pousse sur les côtes voisines, et que l'on nomme *galets*, et on n'en trouve point sur le sommet des montagnes.

En parcourant le globe, on voit des montagnes arides, des roches pelées, des abîmes profonds, des cavernes, des rivières et des ruisseaux qui se perdent en terre ou dans les sables, des rochers entassés les uns sur les autres, des volcans, des eaux chaudes, des plaines entourées de côteaux, des précipices, des chutes d'eau, des montagnes toujours couvertes de neige. Toute la surface

de la terre et sa profondeur nous offrent une variété étonnante de spectacles.

Ces amas de montagne hérissées de pics, déchirées dans leurs flancs, sillonnées par une infinité de torrents, n'ont pas conservé leur forme primitive; et la terre, couverte de rochers confusément entassés, y montre souvent l'image du chaos. Ces changements empêchent de reconnaître au premier coup d'œil le plan régulier que la nature a suivi dans ses opérations. Mais lorsqu'à travers ces ruines causées par le temps, on pénètre dans le sein des montagnes, il est facile d'apercevoir l'uniformité constante de leur structure intérieure. Des couches parallèles, qui forment la totalité des nouvelles montagnes ou qui enveloppent les montagnes primitives, dévoilent le travail suivi de l'agent qui les a formées.

Les chaînes des montagnes les plus élevées du globe sont composées de masses de granit, ou d'autres roches ou terres vitrescibles; et sur ce corps de rocher sont des bancs de pierre argileuse, de marbre ou terre calcaire. Cet arrangement, qui a été observé dans tous les lieux montagneux de l'Europe, indique deux époques très-distinctes dans la formation de ces montagnes. La première présente ces masses prodigieuses de granit, qui se sont élevées le second jour de la création de la terre [1], lorsque les éléments se

[1] *Voyez l'art.* Eclaircissements sur le récit de la création.

sont unis, et que le feu a pénétré la matière terrestre. La seconde époque est celle du déluge, qui a formé de nouvelles montagnes et augmenté les anciennes, les eaux de la mer ayant amené les matières qui ont été successivement déposées autour en couches parallèles. Mais ces enveloppes des masses de rochers qui constituent les montagnes primitives, étant continuellement exposées aux injures de l'air et à l'action des eaux pluviales, ne cessent de diminuer depuis que la mer s'est retirée de ces montagnes. Les torrens sur-tout, qui sillonnent de profondes cavités sur leurs flancs et dans leur sein, entraînent les pierres ou terres calcaires et argileuses, et dégagent peu à peu le granit. Ainsi cette roche, après une longue suite de siècles, se trouvera entièrement à découvert, telle enfin qu'elle étoit avant d'avoir servi de base à des matières de nouvelle formation. Les montagnes nouvelles s'affaissent aussi avec le temps. La gelée et le dégel décomposent tout ce qui est exposé à l'air. Les neiges fondues, les pluies ordinaires et les eaux abondantes qui tombent dans les orages, entraînent la terre, le sable et les autres matières qui ne résistent pas à leurs courants. Toutes ces élévations diminuent insensiblement.

L'inspection de la terre nous fait voir qu'il

y

y est arrivé de grands changements. Le plus considérable paraît avoir été occasionné par les eaux qui ont couvert la surface du globe jusqu'à une très-grande hauteur. Mais cette inondation et ses effets nous paraissent si singuliers et si fort au dessus des opérations ordinaires de la nature, que toutes nos recherches pour en découvrir la cause se bornent à des conjectures vagues et incertaines, et il nous est impossible de nous éclaircir positivement sur ces faits. On voudrait une explication assurée et satisfaisante, et une histoire suivie qui rendrait un compte exact de tout ce qui est arrivé : mais ne pouvant pénétrer dans l'obscurité des premiers temps, les ressources nous manquent, et l'imagination ne peut suppléer à la vérité. Nous savons seulement, par une tradition particulière et générale, que la terre a essuyé un déluge ; et la mémoire de ce grand événement, dont les preuves sont d'ailleurs si évidentes, s'est si bien conservée chez tous les peuples, que personne ne peut raisonnablement le révoquer en doute.

On a de la peine à concevoir comment des bancs de coquilles d'une étendue et d'une épaisseur prodigieuses, se trouvent arrangées sous la surface de la terre et jusque dans les lieux élevés sous des matières dures, telles que la pierre, le marbre, etc. ; et il paraît incroyable qu'il s'en soit trouvé suffisamment dans la mer pour

former ces amas et ces bancs [1]. On voit avec étonnement enfouis dans les pays septentrionaux, des animaux et des végétaux de terre et de mer qui appartiennent à la zone torride, et des coquilles dans nos climats qui ne se trouvent point dans nos mers. On est surpris de voir des poissons, des coquilles, des plantes, et d'autres productions marines et terrestres, incorporés et pétrifiés [2] dans la masse des pierres, des marbres et d'autres matières, même à des profondeurs considérables. On ne peut imaginer que cette inondation ait pu couvrir toutes ces substances de différentes matières qui sont devenues des lits de pierre, de marbre, de glaise, durs et homogènes. Tous ces terreins sont cependant nouveaux, et la structure intérieure des montagnes primitives est bien différente des nouvelles : elle est moins régulière, et ne renferme aucune production marine ; et si l'on y trouve des substances marines, c'est que ces montagnes ont été sans doute élargies par les eaux qui ont déposé autour

[1] La multiplication des coquilles est plus abondante que l'on ne peut s'imaginer ; et de toutes les espèces d'animaux, c'est celle qui est la plus féconde : le nombre en est inconcevable.

[2] Ce terme de pétrification est impropre pour les poissons. Ils ne se pétrifient point ; mais ils se remplissent totalement d'une substance pierreuse, terminée par leur empreinte, qui présente leur forme entière ; et l'intérieur n'offre aucuns viscères ni aucune autre partie. Ainsi cette expression usitée doit s'entendre dans ce sens.

Digitized by Google

ces matières rangées par lits. Les montagnes formées par les eaux, sont toutes composées de couches parallèles, et contiennent dans leur intérieur beaucoup de productions marines.

Accoutumés à ne voir que ce qui se passe sous nos yeux, nous ne pouvons nous faire une idée de la force prodigieuse des courants et des eaux rassemblés autour de la surface de la terre, capables de déplacer, de pousser et d'élever des masses énormes; et les effets que nous voyons ne peuvent servir de comparaison. Les bouleversements et les ravages affreux que causent les inondations subites, sur-tout dans les pays montagneux, produisent souvent en peu d'heures des changements considérables. La mer agitée, et même simplement le flux et reflux, nous font voir quelquefois des effets encore plus violents. Quelle prodigieuse différence entre ces forces locales et particulières, et celle d'un volume d'eau qui couvre entièrement la terre! les forces étant réunies et infiniment plus grandes, les effets doivent surpasser l'imagination. Si l'on fait attention à la masse énorme de ces eaux et à leur hauteur, à la force des courants dans les vallées, entre les éminences et dans les montagnes, surtout au commencement et à la fin du déluge, à la violence du flux et reflux général qui, lorsque l'eau couvrait la terre, se faisait des pôles à l'équateur et alternativement; si l'on pense que les

marées ne trouvant point d'obstacles, étaient régulières et uniformes, et que toute la masse des eaux en était ébranlée jusqu'au fond : on pourra être persuadé que des forces aussi considérables ont pu opérer la plupart des effets que nous voyons. Il est inutile aussi de supposer que l'axe du globe ait été auparavant différemment incliné.

On peut croire qu'avant cette inondation, la surface de la terre était bien différente de ce qu'elle est à présent, qu'il existait des montagnes, et même fort élevées, mais que le nombre n'en était pas à beaucoup près si grand. Le terrein dans bien des endroits n'était pas si élevé, et dans d'autres il était moins bas. La surface de la terre était inégale; mais on n'y voyait point ces gorges de montagnes, qui, formées de couches pareilles et correspondantes, semblent être l'ouvrage des courants et des marées qui ont transporté des matériaux successivement. La terre n'était point hérissée de ces rochers nus, de ces montagnes pelées, de ces abîmes, et de ces lieux sauvages qui ne présentent que des débris. Alors la mer pouvait être plus profonde et occuper moins d'espace; et beaucoup de parties du globe qui sont actuellement séparées, étaient peut-être unies et adhérentes.

On peut expliquer le déluge de cette manière, mais il semblerait qu'un pareil événement peut arriver encore; et cette idée est effrayante. Le

Digitized by Google

feu de la terre s'étant rassemblé vers l'axe en trop grande abondance, se dilate et raréfie l'air qui l'environne. Les eaux contenues dans les cavités du globe, sont élevées. Elles se font jour, et sortent avec une éruption épouvantable. Elles poussent et enlèvent les eaux supérieures [1], qui augmentent et croissent en peu de temps jusqu'à couvrir la surface de la terre : elles amènent et déposent par le flux et reflux, des lits de coquilles, de glaise, de sable, de terre, et forment, en augmentant de volume et de hauteur, des montagnes considérables aux dépens des terres, qui sont creusées en d'autres endroits. Les matières déposées s'arrangent et se trouvent situées parallèlement à l'horizon ou aux terreins déja inclinés qu'elles ont couverts. Les eaux éprouvent un mouvement régulier et uniforme du flux et reflux, d'autant plus violent, qu'elles sont rassemblées, que la masse est plus consi-

[1] Si l'on supposait que l'inondation est venue des eaux de la mer, des lacs et des rivières, qui réduites en vapeurs et en nuages, se seraient répandues sur la surface de la terre, il suivrait delà que les mers auraient laissé leurs lits à sec ; ce qui est insoutenable.

On ne peut guère attribuer aussi le déluge à la chûte des nuages et des vapeurs répandus dans l'atmosphère ; et il est évident que toutes ces vapeurs réunies n'auraient pu suffire pour opérer une aussi grande inondation. Il paraît, par les observations, qu'au-delà de la région des nuages il y a peu d'humidité ; et il est vraisemblable que les vapeurs ne s'élèvent point jusqu'au haut de l'atmosphère. D'ailleurs cette condensation subite et générale, et cette chûte des vapeurs, n'auraient pu arriver que par une cause surnaturelle.

Digitized by Google

dérable, et qu'elles ne trouvent de résistance que dans leur fond. Cette agitation en ébranle à la fois toute la masse [1], et se communique à la terre, qui souffre un choc et un frottement continuel en différents sens, suivant la nature et la disposition des terreins. L'action du soleil, de la lune et des planètes, élève l'eau régulièrement vers l'équateur, d'où elle retombe par son propre poids vers les pôles. Cette action suffit pour emporter rapidement vers ces contrées les animaux et les végétaux terrestres et marins. Ils y sont précipités par les grandes marées, à travers des pays moins élevés que le milieu des grands continents. Les forêts sont renversées [2]; et comme les eaux sont remuées jusqu'au fond, toutes ces substances se trouvent ensevelies et recouvertes de matières terrestres.

L'eau montée à la hauteur qui lui était assignée, diminue sensiblement; mais en se retirant, son action est plus violente encore que dans son accroissement, à cause de la pesanteur qui lui donne une nouvelle force. Ce sont des courants rapides qui divisent les montagnes encore trop

[1] Le flux et reflux ébranle toute la masse des eaux, au point qu'au rapport des plongeurs, l'eau du fond se mêle avec la terre.

[2] Ce qui a formé la tourbe, la houille, le charbon minéral, que l'on distingue en charbon de terre et en charbon de pierre, et toutes les substances fibreuses et inflammables qui se trouvent en lits horizontaux à différentes profondeurs dans toutes les parties du monde.

Digitized by Google

molles; et en déracinent le pied : ils y forment des coupures, des passages et des vallées profondes, et se précipitent avec une impétuosité et une force insurmontables dans les lieux bas, par des gorges qu'ils creusent et élargissent dans leurs cours. Enfin l'eau rentre dans les abîmes, et laisse par toute la terre des traces de son séjour. Les substances homogènes déposées ensemble, s'approchent plus intimement, en perdant la grande humidité dont elles étaient pénétrées; et par le moyen des eaux qui filtrent aisément au travers de ces matières encore désunies, et qui entraînent avec elles des sels et d'autres principes, il se forme des lits de craie, d'argile, de terre, de pierres, de marbres, dans lesquels se trouvent des coquilles et d'autres productions que les eaux y ont amenées, et qui prennent la consistance des matières dans lesquelles elles sont renfermées. Tous ces lits diminuant de volume à mesure qu'ils se dessèchent, laissent voir, par cette cause très-naturelle, des fentes perpendiculaires à l'horizon, et plus larges en haut qu'en bas : ce qu'on remarque aisément dans toutes les carrières. Des endroits se trouvent élevés, et d'autres enfoncés : des éminences sont devenues des montagnes, et on voit des vallées à la place des plaines. Quelques endroits sont couverts d'une épaisseur de terre considérable, et d'autres en sont presque dépourvus. Il paraît

des montagnes nouvelles, des précipices, des gorges, des défilés, des lacs, des ruisseaux, des rivières, des caps, des golfes qui n'existaient pas. La surface de la mer présente sur-tout dans la Zone torride, un grand nombre de sommets de montagnes qui forment des isles nouvelles. Les continents sont séparés, et toute la face de la terre est changée.

Mais comment, peu après une inondation aussi complette, la terre se trouva-t-elle peuplée d'herbes, de plantes et d'arbres ? Les graines furent conservées malgré la masse d'eau qui les couvrait [1], et dûrent germer très-promptement dans ces terres nouvellement remuées, humides, et échauffées par la présence du soleil ; et les terreins qui ne furent point endommagés, conservèrent leurs productions. Il est à croire qu'alors la végétation fut rapide et très-considérable, à cause de la chaleur, de l'humidité et de la division des parties terrestres ; et en peu de temps tous les terreins capables de produire se trouvèrent couverts d'herbes, de plantes et d'arbrisseaux, qui bientôt devinrent des arbres.

Il est difficile de se persuader que Dieu, suivant que le raconte Moyse, pour punir des hommes criminels, voulut les noyer tous, et qu'il com-

[1] Des graines de navette et de différentes autres sortes, tombées en paquets dans une eau dormante, ont été retrouvées sans altération deux ans après dans le dessèchement du terrein, et ont poussé comme à l'ordinaire.

Digitized by Google

manda à Noë de construire un vaisseau, dont il lui donna les dimensions, pour le préserver seul avec ses enfants et une multitude d'animaux, d'une inondation qu'il projetait. Comment peut-on croire que ce peuple avec lequel vivait Noë, voyant l'eau se répandre, n'eut pas la présence d'esprit de se jeter en foule dans ce bâtiment?

Sans s'arrêter à former d'autres objections contre ce récit, il est plus simple de chercher une explication plus vraisemblable, pour faire voir que la race des hommes et des animaux a pu survivre au déluge. Il est constant que cette inondation est arrivée. Les preuves en sont très-évidentes par toute la terre; et j'ai fait connaître que l'élévation des eaux a pu être l'effet d'une cause naturelle, mais effrayante.

Les Juifs qui nous ont transmis cet événement, dont la mémoire s'est conservée chez presque tous les peuples, étaient très-peu instruits dans l'histoire naturelle: leur étude se bornait à leurs lois et à leur tradition. Ils ignoraient la géographie et les autres sciences. Ils croyaient que leurs montagnes étaient la plus grande hauteur possible, et qu'étant couvertes d'eau, toute la terre devait être inondée.

Depuis Moyse on a appris à connaître la surface du globe et l'élévation de ses différentes parties. Le niveau le plus bas est celui de la

Digitized by Google

mer océane. Les terres sont d'autant plus hautes qu'elles s'éloignent de cette mer ; et les mers qui se trouvent renfermées dans ces terres, sont aussi plus élevées que l'océan. Ainsi le milieu des grands continents d'Asie, d'Afrique et d'Amérique, est nécessairement beaucoup plus haut que l'océan, et que les terres qui en sont à peu de distance. Si l'on considère que dans le milieu du continent de l'Asie, les rivières coulent avec plusieurs sauts considérables dans des directions fort opposées ; si on fait attention que ces pays situés sous des latitudes qui devraient être tempérées, sont très-froids, et que le froid y est très-long, on verra que ces effets ne peuvent venir que de la grande élévation de ces terres. On voit aussi dans l'intérieur de l'Afrique de grandes étendues de montagnes très-hautes, d'où sortent des rivières qui ont des cours tout opposés. Ces terres, quoique dans la Zone torride, éprouvent le froid. Il y gèle, et des amas de neige n'y fondent jamais. En Amérique le pays s'élève dans une longueur de 8 à 900 lieues jusqu'aux montagnes des Cordilières, dont l'étendue du midi au nord est d'environ quatre-vingts lieues. On sait que sur cette grande base, élevée au dessus du niveau de la mer d'environ 1500 toises, s'élèvent encore des montagnes de cette hauteur.

La mer rouge n'est qu'un golfe de l'océan ; et son niveau est le même. La mer méditer-

ranée est un peu élevée au-dessus de la grande mer ; et la Judée est voisine de ces deux grands amas d'eau. Conséquemment le niveau de ce pays est beaucoup plus bas que le milieu de l'Asie, dont il est très-éloigné ; et ses montagnes sont moins élevées au dessus de l'océan que le niveau des terres du milieu de l'Asie. On peut donc présumer que, supposé que l'inondation ait été aussi considérable que Moyse le raconte, et que la Judée et les pays voisins aient été entièrement submergés, il ne s'ensuit pas que les eaux aient couvert le milieu de l'Asie, de l'Afrique et de l'Amérique. De ces connaissances on peut conclure que la race des hommes et des animaux a pu se préserver naturellement de l'inondation, quoiqu'il en ait péri une très-grande partie.

On a beaucoup écrit, pour tâcher d'expliquer clairement la création du monde, les changements arrivés sur le globe terrestre et le déluge. Mais, loin de rien éclaircir, toutes les explications n'ont servi qu'à répandre dans l'esprit du vulgaire des doutes et de l'incertitude. L'esprit de l'homme est naturellement porté au merveilleux. L'un nous fait le récit d'une comète, qui, tombant sur le soleil, le déplace et en sépare quelques petites parties, auxquelles elle communique un mouvement d'impulsion dans le même sens et par un même choc, d'où résultent la terre et les autres planètes avec leurs satel-

Digitized by Google

lites, qui sont en fusion pendant 35 ou 40,000 ans, couvertes d'eau pendant 20,000 ans, et ne peuvent être habitées qu'environ 60,000 ans après leur sortie du soleil. Il ajoute que la fin de cette belle nature doit arriver dans 93,000 ans, notre globe étant alors devenu plus froid que la glace [1]. Mais que faisait avant cet événement le soleil tout seul, et comment a-t-il été produit? car on cherche à remonter au principe. Un autre dit qu'une comète aqueuse est venue inonder le globe, et que la terre a été desséchée en ouvrant ses abîmes, qui ont englouti les eaux : ce qui a agrandi le diamètre du globe sous l'équateur. Avec du génie et de l'imagination, on peut inventer mille systêmes brillants; et si d'ailleurs on s'est acquis une réputation bien méritée, on est toujours applaudi et admiré. Il serait ridicule de vouloir réfuter sérieusement de pareilles conjectures, et on ne peut que rire de ces planètes formées d'une partie de la substance du soleil par le choc d'une comète très-compacte, de ce monde de verre, de cette fusion et cette inondation qui durent si long-temps, de ces globes qui deviendront plus froids que la glace, de ces cinq cents comètes produites par l'explosion d'une étoile fixe, de l'origine des volcans que l'auteur attribue aux substances végétales entraînées par

[1] Histoire Naturelle, Théorie de la terre, édition *in* 4°, p. 133, et supplément *in*-12, tome IX, pag. 232.

Digitized by Google

les eaux dans les fentes du globe, des montagnes calcaires qu'il forme des débris des animaux testacés qui peuplaient les eaux lorsqu'elles couvraient la terre, des pôles jadis aussi chauds que la zone torride, et habités alors par des géants et par les animaux de cette zone, des différentes espèces animales produites par les diverses combinaisons des molécules organisées dans les moules déja créés. On s'amuse en lisant ces fictions, qui sont très-bien écrites : mais, pour peu que l'on soit instruit et que l'on ait le jugement sain, il est impossible d'y trouver de la vraisemblance.

Les feux souterrains, les matières combustibles et inflammables, les différents mouvements des eaux, et la médiation de l'air, ont occasionné et causent tous les jours dans la profondeur de la terre et sur sa surface, beaucoup de changements. Il suffit, pour s'en convaincre, d'examiner la nature des choses et les positions des lieux.

En parcourant les déserts qui s'étendent entre le Wolga, le Jaïck, la mer Caspienne et le Don, on peut remarquer que le sable est mêlé partout d'une prodigieuse quantité de coquillages, dont les analogues[1] ne se rencontrent point ailleurs que dans la mer Caspienne. Ces coquillages se trouvent sur la surface de la terre aussi bien que dans les fouilles profondes : ils ont été couchés horizontalement, et posés à plat sur leur bases.

[1] Analogue. L'analogie est une conformité qu'on trouve entre certaines choses.

Ces déserts sont de toutes parts environnés d'une côte élevée, qui embrasse une grande partie des lits du Jaïck, du Wolga et du Don; et ces rivières, très-profondes avant d'avoir pénétré dans cette enceinte, sont remplies d'isles et de bas-fonds, dès qu'elles commencent à tomber dans ces déserts, où la grande rivière de Kuman va se perdre dans les sables. De ces observations on peut conclure avec beaucoup de vraisemblance, que la mer Caspienne a couvert autrefois tous ces déserts; qu'elle n'a eu anciennement d'autres bords que ces mêmes côtes élevées qui les environnent de toutes parts, et qu'elle a communiqué par le moyen du Don avec la mer Noire; et peut-être même cette mer et celle d'Azof en faisaient-elles partie. Il est à présumer que la chaîne des montagnes qui joignaient autrefois l'Europe et l'Asie du côté de Constantinople, ayant été rompue par un tremblement de terre ou par quelque autre effort extraordinaire, les eaux de la mer Noire se seraient précipitées avec violence dans la mer Méditerranée, et que cette dernière mer aurait été formée en partie par les eaux qui couvraient anciennement les déserts du Jaïck, du Wolga et du Kuman.

La situation des côtes qui forment le détroit de Gibraltar, donnent lieu de croire qu'il n'a pas toujours existé, et que l'Europe pouvait être

Digitized by Google

unie avec l'Afrique. Les eaux de la mer Méditerranée ont trouvé plus de facilité à se creuser un canal dans cet endroit, pour entrer dans l'Océan, que de se répandre sur les terres; et peut-être cette irruption subite emporta ou submergea cette fameuse isle Atlantide, que Diodore de Sicile place au-delà des terres d'Afrique, et Platon au-delà de celles d'Espagne, et que l'on ne trouve plus à présent.

Il est sans doute arrivé aussi de grands changements dans l'espace qui est entre l'Afrique et l'Amérique; qui pouvaient anciennement être beaucoup plus voisines l'une de l'autre [1]. Tous ces bouleversements peuvent avoir été occasionnés par des convulsions horribles des éléments, et par des tremblements de terre épouvantables, qui ont pu rompre les digues de ces mers, et unir leurs eaux. Ces tremblements ont pu boucher en partie les canaux souterrains qui étaient les décharges naturelles, et les forcer, par la surabondance de leurs eaux, de se faire des passages extérieurs dans les endroits qui ont fait moins de résistance.

L'isle de Santorin, peu éloignée de l'isle de Candie dans la Méditerranée, qui était autrefois si agréable, est aujourd'hui bien différente. Elle est couverte de pierres ponces, et son terrein

[1] Si ce fait, qui est très-possible, est vrai, la transmigration des hommes et des bêtes en Amérique devient beaucoup plus aisée à imaginer.

est très-ingrat. Ses côtes sont si affreuses, qu'on ne sait de quel côté y aborder; et ses ports sont si profonds, que les vaisseaux ne sauraient s'y mettre à l'ancre. Cette isle a beaucoup plus d'étendue qu'elle n'en avait du temps de Strabon; et sa figure est devenue bien différente par les changements considérables arrivés dans ces parages.

Quelques isles voisines ont été aussi augmentées. Il en est sorti plusieurs du fond des eaux; et sans doute l'isle de Santorin a eu la même origine, comme beaucoup d'autres, suivant toutes les remarques qui le font croire, et suivant l'apparition des nouveaux terreins que l'on voit à présent, et qui n'existaient point auparavant. Ce n'est que long-temps après, que ces endroits sont devenus habitables. Sortant du fond des eaux, ils n'étaient sans doute que des masses de rochers couverts de limon, qui par la suite du temps s'est converti en terre propre à la végétation des plantes, dont les graines ont été apportées du voisinage par les vents et par les eaux.

Le 21 mai 1707, on sentit dans l'isle de Santorin un léger tremblement de terre, et deux ou trois jours après on vit de cette isle, au lever du soleil, à deux ou trois milles en mer, comme un rocher flottant sorti du fond des eaux. Ce rocher offrait une terre légère et qui tenait

un

un peu de l'argile, des pierres ponces très-fines, et des huîtres fort grosses et très-bonnes. Pendant tout le reste de l'année, l'eau de ces environs fut trouble, teinte de différentes matières minérales, et imprégnée de soufre. Les flots furent agités, et il sortait des bouillonnements du fond de la mer. L'air était rempli d'une odeur infecte; et en approchant de la nouvelle isle, on éprouvait une chaleur considérable. Le 16 juillet, on vit une chaîne de 17 ou 18 rochers s'élever de la mer, auprès de cette isle, avec laquelle ils ne formèrent qu'un seul continent. Le 18, il en sortit une fumée très-épaisse, et on y entendit des bruits sourds. Le 19, on commença à y voir du feu, qui augmenta pendant un temps considérable. Toutes les nuits, cette nouvelle terre paraissait être composée d'un grand nombre de fourneaux qui vomissaient des flammes. Cependant l'isle augmentait sensiblement en étendue et en hauteur. Vers la fin d'août, les bruits souterrains devinrent plus fréquents et plus forts que celui de plusieurs gros canons tirés ensemble. Le feu se fit de nouvelles ouvertures, et il s'élançait en l'air tantôt une quantité prodigieuse de cendres, tantôt des torrents de petites pierres enflammées, tantôt de gros rochers embrâsés, qui retombaient dans la mer. Tous ces prodiges de la nature durèrent fort longtemps, et ne diminuèrent que peu à peu.

L'isle de Milo, dans l'Archipel, est une roche presque toute creuse, et pénétrée de l'eau de la mer. On y trouve beaucoup de fer, d'alun et de soufre. On y voit des cavernes qui fument continuellement et s'enflamment de temps en temps. En général, il n'y a point de trous dans les rochers, où l'on ne sente une chaleur considérable : on voit même des terreins plats brûler incessamment, et des champs fumer toujours; d'autres sont couverts de fleur de soufre, qui leur donne une couleur jaune.

Tous les historiens qui ont parlé de ces isles, s'accordent sur leur formation, soit de leur temps, soit auparavant; et les nouvelles publiques répandues en Europe, ont fait mention, au commencement de ce siècle, de tremblements de terre considérables arrivés alors dans ces quartiers, de feux souterrains suivis d'une épaisse fumée qui sortait de la mer pendant le jour, et dans laquelle on distinguait pendant la nuit des flammes accompagnées d'un mugissement effroyable. Les feux jetaient avec impétuosité et un bruit épouvantable, des rochers, des pierres ponces et d'autres matières, qui ont formé de nouveaux terreins ou augmenté les anciens.

La Sicile paraît avoir été séparée de l'Italie; l'Ecosse, l'Irlande et l'Angleterre, de la France; les isles de l'Archipel, du continent de l'Asie. Si l'on considère les bords de la mer Baltique,

Digitized by Google

la figure des côtes de la Méditerranée et de l'Archipel, les différents endroits qui aboutissent à ces mers, et les isles qu'elles contiennent, on verra que tous ces lieux ont pu subir des changements considérables. Il paraît par la grande quantité d'isles, d'îlots, de rochers et de bancs de sable qui sont entre les isles de la Sonde [1], les Philippines et les Moluques, qu'il y a eu dans ces lieux de grands changements, et qu'autrefois tous ces endroits formaient un continent, uni peut-être encore à la presqu'isle de Malaca. Les isles Lucayes, les isles Antilles semblent avoir fait partie de la terre de l'Amérique. Dans cette partie du monde, on voit que la mer a fait effort pour former la baie d'Hudson, et d'autres baies qui se trouvent en ces endroits. Le golfe Persique et la mer Rouge paraissent avoir été formés de même.

Tout le monde sait que la mer a englouti la moitié de la Frise [2]. On voit encore près le Mordick le faîte de quelques tours et clochers de 18 villages inondés. Aigues-Mortes [3], Fréjus [4], Ravenne [5], qui ont été des ports de mer, en sont à présent éloignés. Du temps des croisades,

[1] Les isles de la Sonde, les Philippines et les Moluques, sont situées dans la mer des Indes.

[2] La Frise est une des Provinces-Unies.

[3] Aigues-Mortes, ville dans le Bas-Languedoc.

[4] Fréjus, ville de Provence.

[5] Ravenne, ville d'Italie, capitale de la Romagne.

on abordait à Damiète [1], qui est actuellement dans les terres. Le port de Saint-Gilles dans le Bas-Languedoc, qui anciennement était le plus fréquenté de cette province, ne contient plus que des bateaux. Il est vraisemblable que la mer s'étendait autrefois jusqu'à Beaucaire et Tarascon. L'espace compris entre les bras du Rhône et les côtes actuelles de la Méditerranée, était un golfe où ce fleuve se déchargeait, et qui a été successivement comblé en partie par le limon déposé dans les débordements : ce qui se voit par la nature du terrein de *la Camargue* et de tout ce voisinage, qui est un limon ou terre composée de différentes couches sans aucune pierre, et dont le fond conserve encore de la salure et de l'amertume; tandis qu'au-delà de ces bras du Rhône, on voit de très-grands espaces couverts de pierres grosses et petites, et sur-tout celui qu'on nomme *la Crau*, à gauche du Rhône, qui est une campagne nue et plate, sans arbres et sans broussailles, d'environ 3 lieues de largeur sur 5 ou 6 de longueur.

On a vu des montagnes s'affaisser, sans aucune apparence de tremblement de terre; d'autres, tomber et écraser des villes entières. Le 25 février 1782, au soir, la petite ville d'Ortona, située dans l'Abruzze, province du royaume de

[1] Damiète, ville d'Egypte, située sur l'une des bouches orientales du Nil.

Digitized by Google

Naples, éprouva subitement un malheur affreux. Dans presque toute l'étendue de la ville qui regarde la mer, les bâtiments parurent ébranlés dans leurs fondements; et à trois heures de la nuit suivante, une colline chargée d'arbres n'offrit tout-à-coup qu'un gouffre effrayant. Un terrein couvert de neige se précipita rapidement dans la mer, et y forma une péninsule de 300 pieds environ de longueur et 1200 de largeur. Cette terre, tombée avec violence, fit élever l'eau considérablement. La colline, au haut de laquelle est située cette malheureuse ville, fut endommagée au point qu'on ne pouvait, sans le plus grand effroi, considérer des fenêtres des maisons la profondeur de l'abîme; et au départ du courier qui portait ces nouvelles, ce qui paraissait encore en entier, menaçait d'un instant à l'autre de tomber dans le gouffre, l'appui de ces maisons se trouvant excavé, sans aucune possibilité d'en assurer les fondements. Cette ville fut aussitôt abandonnée de tous ses habitants, dans la crainte d'un plus grand désastre, et regardant ce séjour comme désormais inhabitable.

Dans un canton du Brabant Hollandais, nommé Péeland, voisin de la Gueldre Prussienne et Autrichienne, est un grand marais, d'où l'on tire de la tourbe [1]. Sous cette tourbe on trouve

[1] La tourbe est une matière poreuse, communément légère et

une grande quantité d'arbres, et surtout de sapins, même à une grande profondeur, et très-bien conservés : ces arbres sont tous couchés vers le sud-est. En Thuringe [1], et en Westmanie [2], on trouve sous la tourbe quantité de matières, comme de l'argile, du bois, des racines d'arbres, du tuf, des plantes, des coquilles de mer, des ossements. En Picardie, près de Pequigni, on a trouvé une chaussée entière sous la tourbe.

En ouvrant une sablière à une lieue de Compiègne, sur un terrein élevé d'environ 80 toises au-dessus de la rivière d'Oise, on trouva, en 1762, un banc d'huîtres de deux pieds d'épaisseur, et d'une grande étendue, assis sur un sable très-fin, pareil à celui dont ces huîtres sont remplies, et recouvert d'un pied de terre labourable. Ces huîtres sont assez entières, et toutes placées parallèlement à la surface du terrein, qui est un peu incliné. On trouve aussi au même endroit quelques autres coquillages, mais en petite quantité.

Le 19 novembre 1421, la Meuse enflée rompit ses digues au moment où la mer montait

fibreuse, noirâtre, grasse, bitumineuse, inflammable, que l'on tire dans certains terreins bas, à peu de profondeur. Cette matière sert à brûler dans les endroits où le bois est rare.

[1] La Thuringe est une province d'Allemagne, au cercle de la Haute Saxe.

[2] La Westmanie est une province de Suède.

avec violence, et les eaux débordées inondèrent un espace de terrein très-considérable entre Dordrecht et Gertruidenberg dans le comté de Hollande. Soixante-douze villages, 15 églises et plusieurs châteaux furent renversés. On en voit encore quelques restes en basse mer; et ce pays très-peuplé devint en un instant une nouvelle mer qui fit périr tous les habitants, et forme aujourd'hui une espèce de golfe appelé *le Biesbos*.

Il y a en Angleterre, en Allemagne et en France, plusieurs mines de charbon minéral, qui brûlent depuis très-longtemps, soit qu'elles aient été enflammées par la faute des ouvriers, soit qu'elles se soient embrasées naturellement. Celle qui est dans la paroisse de Feugerolles en Forez, brûle depuis si longtemps, qu'on ignore l'époque de son embrâsement. Il s'élève de ces cavernes brûlantes, une légère vapeur plus sensible par le froid; et il sort des endroits où il se forme des crevasses, une odeur de soufre et une chaleur assez vive. Ce feu souterrein change de place, suivant les matières combustibles qu'il rencontre. La superficie de la terre qui couvre les endroits brûlés, semble être desséchée, et ne porte ni arbres ni plantes. Le terrein est plein d'inégalités, d'élévations et d'affaissements. On y rencontre de grosses pierres ébranlées ou renversées; d'autres sont brûlées, et ont pris une couleur jaune rougeâtre. Quelques-unes même

ont souffert un commencement de vitrification. Il s'y forme de temps en temps des enfoncements et des ouvertures, d'où il sort une chaleur brûlante, et par lesquelles on entend un bourdonnement qui augmente par intervalles, suivant que le feu brûle avec force. Heureusement ces incendies ne se sont pas fort étendus depuis qu'ils existent : mais, comme le fond de ces endroits n'est presque que du charbon, il peut arriver qu'ils produisent de plus grands effets, par la réunion de différentes circonstances et d'autres causes combinées. On voit des mines de charbon s'enflammer et brûler un certain temps. En 1738, le feu prit de lui-même dans une mine voisine de Saint-Etienne en Forez ; mais à force de travail on vint à bout de couper la communication et d'éteindre l'embrâsement. Dans ces souterrains on est quelquefois surpris par une vapeur blanchâtre qui s'échappe des crevasses qui se trouvent aux parois de la mine. Elle est très-inflammable, et détonne avec violence, lorsqu'elle est allumée par les chandelles que l'on est obligé de porter pour s'éclairer. La flamme de la chandelle s'alonge, et l'explosion se fait à l'instant. Alors les ouvriers sont renversés ou tués, s'ils n'ont pas aussitôt la précaution de se jeter ventre à terre ; car le feu exerce sa fureur vers le haut, et n'affecte que fort peu la surface inférieure. Il est aussi une autre espèce de va-

peur, qui n'est guère moins dangereuse. Elle ne s'enflamme pas; mais elle éteint les lumières qui la rencontrent, et étouffe promptement les ouvriers qui la respirent.

Le sentiment le plus plausible sur la nature du charbon minéral, est celui qui attribue à cette substance, ainsi qu'aux différents bitumes, au jayet, et au succin, karabé ou ambre jaune, une origine végétale; et ce sentiment est fondé sur des observations exactes et suivies. En effet, on voit des espèces de charbon, dans lesquelles on remarque la véritable texture des couches ligneuses. On a trouvé depuis peu dans quelques mines, et particulièrement dans le comté de Nassau en Allemagne, un vrai bois presque à la surface de la terre. Ce bois fossile est plus friable, plus feuilleté et plus terreux, à mesure que l'on creuse profondément, et enfin on trouve plus bas le charbon minéral. Dans presque toutes les mines, les couches de ce charbon sont couvertes de pierres semblables à l'ardoise, sur lesquelles on voit des empreintes de différentes espèces de plantes; et ce sont les indices ordinaires qui font découvrir ces mines. Il est à présumer que des forêts immenses ont été ensevelies dans la terre par le déluge, puisqu'on trouve de ce charbon dans presque toutes les parties de l'Europe; et soit qu'elles aient été imprégnées de bitume par les eaux de la mer,

Digitized by Google

soit que le bois ait été par lui-même résineux, ce bois s'est, après plusieurs siècles, décomposé, et changé en une substance [1] mêlée de terre et de pierre, et pénétré de bitume et de soufre.

De nouvelles isles ont paru sorties du fond des eaux, et d'autres ont été englouties ou submergées. En 1638, il s'éleva aux Açores, près des isles de Saint-Michel, une montagne qui forma une nouvelle isle; mais elle disparut peu après sa formation. Les volcans, les feux souterreins ont aussi fait de grands changements. On a vu des terreins et des villes abîmés par des tremblements de terre, ou couverts par des matières embrâsées sorties des volcans, des rivières mises à sec, des montagnes affaissées, des sources taries, et de nouveaux lacs dans des endroits où il n'y avait point d'eau. En 1714, la montagne de Diableret en Valais [2] tomba subitement, fit périr quantité d'animaux et plusieurs hommes, et écrasa environ soixante caba-

[1] Le charbon minéral se trouve ordinairement dans les pays montueux. On en distingue de deux sortes. La première est grasse, dure, compacte, d'un noir luisant; elle s'allume plus difficilement, mais elle donne une flamme claire, brillante, et une fumée fort épaisse: c'est la meilleure espèce. La seconde espèce est tendre, friable, se décompose à l'air: elle s'allume aisément, et sa flamme est peu vive. Cette différence, qui vient de ce que le premier est plus chargé de bitume, a donné lieu à la distinction du charbon minéral en charbon de terre et en charbon de pierre. Le premier se trouve plus profondément en terre; le second presque à la surface.

[2] Le Valais est une république voisine et alliée des Suisses.

Digitized by Google

nes, en couvrant de ses débris plus d'une lieue carrée de terrein. Ces amas ont arrêté des eaux qui forment de nouveaux lacs fort profonds. Nous avons eu et nous avons encore de temps en temps des exemples trop fréquents de pareils désastres.

Le fond de la mer est comme la surface de la terre. Il a ses vallées et ses montagnes; et ses inégalités correspondent à celles du continent. Mais sa profondeur diminue tous les jours par une élévation insensible. Le sable, la terre, le limon, tout ce qui est entraîné par les rivières, élèvent peu à peu le lit de la mer. Il se forme, par la simple alluvion, des bancs et des terreins nouveaux, tandis que d'autres côtés l'eau de la mer entre avec impétuosité dans les terres, et forme des baies et des détroits. Il peut être aussi que la hauteur de la mer diminue, ses eaux pouvant pénétrer insensiblement et se perdre dans l'intérieur du globe.

En examinant de près toutes les apparences de la surface de la terre, et ce qui se voit à une certaine profondeur, il paraît évident que la terre nouvelle doit différer absolument de l'ancienne; et il s'y fera toujours des changemens, par le frottement et la réaction continuelle des élémens. Il est vraisemblable que sa fertilité n'est plus la même, les graisses et les sucs qui la rendaient plus féconde, ayant été diminués. Le plus grand

Digitized by Google

changement a été opéré par le déluge : mais une infinité de causes n'ont cessé et ne cesseront point de concourir à changer sa surface.

De la Mesure et de la Figure de la terre.

Il nous est nécessaire de connaître la grandeur absolue de la terre, parce que son diamètre sert d'échelle et de mesure de comparaison pour toutes les grandeurs et distances que nous pouvons mesurer dans le ciel. Si la terre était exactement ronde, un degré, ou la trois cent soixantième partie de sa circonférence, suffirait pour connaître son étendue. Il s'agirait alors uniquement de mesurer combien il se trouve de lieues ou de toises entre un lieu qui voit une étoile à son zénith, et un autre lieu qui voit cette même étoile à un degré de son zénith.

On se sert ordinairement d'une toise de fer, pour mesurer une distance sur la terre entre deux objets éloignés. Mais, comme ce métal est sujet à se dilater par la chaleur et à se resserrer par le froid, on trouve dans la distance mesurée plus de toises lorsqu'il fait froid, que lorsqu'il fait chaud. Il est donc essentiel, quand on se sert d'une semblable mesure, de remarquer le degré de chaleur qui régnait alors dans le lieu où l'on a fait ses opérations, pour connaître quelle

Digitized by Google

devait être dans ce moment la longueur de la toise prise pour étalon [1]. Les expériences que l'on a faites, ont fait trouver qu'une toise de fer s'alonge d'un quatre-vingt-septième de ligne pour chaque degré du thermomètre de M. de Réaumur, c'est-à-dire, une toise un tiers sur cent mille. On a choisi la température moyenne, qui est de dix degrés sur ce thermomètre; et cette dilatation étant connue, il est facile de réduire toutes les mesures à un même degré de chaleur.

La mesure du degré entre Paris et Amiens, est la première qui ait été faite avec précision. Le résultat de ces opérations faites par la trigonométrie, fut que la distance en ligne droite entre les tours de Notre-Dame de Paris et le clocher de l'église cathédrale d'Amiens, est de 59,418 toises, mesure du Châtelet. En observant la distance au zénith [2] des mêmes étoiles à Paris et à Amiens, on trouva 1 degré 2 minutes 28 secondes de différence dans les hauteurs; et on fit cette proportion: 1 degré 2 minutes 28 secondes est à 59,418 toises, comme 1 degré 0′0″ [3] est à un quatrième terme, qui se trouve de 57,074 toises, et

[1] Un étalon est une barre de fer terminée par deux talons en retour d'équerre, entre lesquels doit entrer exactement et précisément une règle dont on veut avoir la mesure juste.

[2] Le zénith, mot arabe, est un point supposé au dessus de la tête du spectateur, et élevé sur l'horizon de 90 degrés. Il est opposé au nadir, qui est supposé au dessous de nos pieds, et éloigné du zénith de 180 degrés.

[3] ° signifie degré, ′ minute, ″ seconde, ‴ tierce.

Digitized by Google

qui est la mesure exacte du degré du méridien depuis les tours de Notre-Dame de Paris jusqu'à 2344 toises avant le clocher de la cathédrale d'Amiens, ou une lieue et 51 toises, la lieue de 2283 toises.

Si la terre était parfaitement ronde, cette mesure eût suffi pour connaître sa circonférence entière; mais, comme on s'aperçut qu'elle ne l'est pas, on conclut que les degrés devaient être différents entre eux, et que celui qui avait été trouvé ne devait plus être la trois-cent-soixantième partie de la circonférence. En conséquence, l'académie des sciences de Paris pensa, en 1683, à se procurer la mesure de plusieurs degrés sous différentes latitudes. On avait déjà remarqué, par des expériences faites à Cayenne [1] avec toute l'attention possible, que la longueur d'un pendule à secondes était dans ce lieu d'une ligne un quart moindre qu'à Paris, où ce pendule était de trois pieds huit lignes et trois cinquièmes de ligne; et que le même pendule d'une horloge qui battait les secondes à Paris, retardait à Cayenne de deux minutes par jour; ce qui prouvait que la pesanteur de la lentille était moindre à Cayenne qu'à Paris, étant attirée vers le centre de la terre avec moins de force. De là on conclut, qu'en vertu de la force centrifuge qui rendait les corps

[1] Cayenne, ville et isle de l'Amérique, à cinq dégrés de latitude septentrionale.

moins pesans sous l'équateur qu'à Paris, parce qu'étant dans le plus grand cercle, leur vîtesse dans le même temps est plus grande, il pouvait aussi fort bien se faire que les parties de la terre y fussent aussi plus éloignées du centre, et que la terre eût la figure d'un sphéroïde [1] applati vers les pôles.

L'académie obtint, en 1683, des ordres pour continuer la méridienne d'un bout de la France jusqu'à l'autre. Cassini et la Hire partirent avec d'autres astronomes, le premier pour le midi, et le second pour le nord de Paris. Leur ouvrage fut suspendu par la mort de Colbert, ministre de France, qui arriva cette année. Les astronomes furent rappelés; et la guerre, qui recommença en 1688, éloigna le goût des entreprises. Ce ne fut qu'en 1700, que, par de nouveaux ordres, Cassini partit pour aller au midi reprendre sa méridienne, où il l'avait laissée. On trouva une différence entre la longueur des degrés dans l'étendue de la France; mais la distance des lieux n'était pas assez considérable pour que l'on pût en conclure d'une manière décisive la figure de la terre; et le résultat de ces opérations se trouva même opposé à celui des mesures prises depuis sous l'équateur et sous le cercle polaire.

[1] Sphéroïde. Une boule enflée par un de ses diamètres. Un sphéroïde est un solide engendré par la révolution d'une ellipse autour de son axe.

Digitized by Google

Comme ces mesures sont essentielles pour l'astronomie et la navigation, on chercha à se les procurer avec la plus grande précision et d'une manière certaine. Il fut en conséquence ordonné à Godin, la Condamine et Bouguer, d'aller à l'équateur. Ces trois académiciens partirent au mois de mai 1735, pour se rendre à Quito, dans l'Amérique méridionale. Peu après on envoya au nord Maupertuis, Clairaut, Camus, le Monnier et Outhier, qui partirent en 1736 pour la Suède, et arrivèrent à Tornéo vers la fin de l'hiver.

Cette entreprise fut exécutée avec autant de promptitude que de soin; car l'année suivante, Maupertuis lut dans l'assemblée publique de l'académie des sciences, un discours qui contenait la relation et le résultat de ce voyage. La longueur du degré du méridien qui coupe le cercle polaire, fut constatée de 57,422 toises, plus grand de 350 toises que le degré de Paris. Cette augmentation du degré entre 49 degrés et 66 degrés de latitude, forma une démonstration convaincante de l'applatissement du globe terrestre vers les pôles.

Les académiciens envoyés au Pérou trouvèrent plus de difficultés, et employèrent plus de temps. Ce ne fut qu'en 1741 que la mesure fut déterminée. Ils trouvèrent que le premier degré du méridien est de 56,750 toises; et en ôtant

ôtant trois toises pour la réduire à la toise du nord, le degré fut compté pour 56,747 toises. Le premier degré du méridien est plus petit de 327 toises que celui de Paris à Amiens, et de 675 toises que le degré sous le cercle polaire. On trouve par le calcul, que le dernier degré de latitude, ou celui qui est sous le pôle, doit être de 57,712 toises, plus grand de 965 toises que le premier degré.

De ces observations, l'on déduit que la terre n'est pas parfaitement ronde, et qu'elle est applatie vers les pôles, le diamètre de l'équateur étant plus grand que son axe; qu'ainsi, en allant des pôles vers l'équateur, les parties de la terre sont plus éloignées du centre. La différence a été évaluée à un cent soixante-dix-huitième du rayon de l'équateur; ce qui fait huit lieues [1] de Paris, pour la différence du rayon de l'équateur au demi-axe de la terre. Ainsi le diamètre de la terre sous l'équateur doit être de seize lieues plus long que sous les pôles.

La terre et tous les autres globes planétaires

[1] Lieue. Le degré du méridien, en allant au nord, étant de 57,074 toises, mesure de Paris, contient, à très-peu près, 25 fois 2283 toises. Mais cette mesure ne peut être la même que dans les pays situés sous les mêmes parallèles ou latitudes. Elle doit varier à chaque degré d'un méridien, parce que les degrés sont plus grands en allant vers les pôles, et plus petits jusqu'à l'équateur. Ainsi, en divisant ces degrés en vingt-cinq parties, chaque partie ou chaque lieue est sous les pôles d'environ 2308 toises de Paris, et à l'équateur, de près de 2270 de ces mêmes toises.

ont dû être exactement ronds aussitôt après leur formation [1]. Mais lorsque Dieu leur a donné le mouvement de rotation, tout a changé de face.

Les élémens primitivement distingués les uns des autres, se sont mêlés et pénétrés réciproquement. La matière terrestre, dont toutes les parties étaient étroitement unies ensemble, a été divisée; les pesanteurs et l'adhésion n'ont plus été les mêmes. Alors les parallèles sont devenus plus grands depuis les pôles jusqu'à l'équateur, en proportion de la force centrifuge qui les éloigne de l'axe, et qui résulte de la vîtesse plus ou moins grande avec laquelle ils tournent tous dans le même temps. La tendance au centre étant beaucoup plus diminuée sous les grands cercles que sous les autres parallèles, la fermentation occasionnée dans la terre par le feu aidé des autres élémens, a fait élever dans la zone torride des montagnes en plus grand nombre et plus hautes que partout ailleurs: ce qui est arrivé le second jour de la création. Les globes qui tournent sur leurs axes, doivent donc être d'autant moins sphériques que leur rotation est plus rapide, et que ces globes sont plus gros. C'est ce qui a été reconnu dans Jupiter, qui est la plus grosse planète, et dont le mouvement journalier est d'environ 10 heures. Le diamètre de son équateur est sensiblement plus grand que son axe: ce qui le fait paraître applati vers les pôles.

[1] *Voyez l'art.* Eclaircissements sur le récit de la création.

Erreur apparente en faisant le tour du Monde.

Si deux vaisseaux partent ensemble d'un même port, comme de Lisbonne, pour aller à la moitié du globe, par exemple aux Philippines, en prenant leurs routes, l'un par l'orient et l'autre par l'occident, ils se trouveront, étant réunis, en différence d'un jour.

Le vaisseau qui va toujours vers l'occident, en suivant le cours apparent du soleil, gagne chaque jour quelques minutes, parce que cet astre se lève et se couche chaque jour plus tard pour lui; ce qui, dans le cours de la navigation, forme un demi-jour. Au contraire, celui qui avance contre le soleil perd chaque jour quelques minutes, parce que cet astre se levant et se couchant tous les jours plus tôt, lui a donné au terme un demi-jour de moins; d'où il est aisé de conclure que les uns gagnant un demi-jour, et les autres en perdant autant, ils trouvent, en se rencontrant à la moitié du globe, un jour entier de différence.

Un voyageur, allant de Paris du côté de l'orient, compterait à quinze degrés une heure de plus qu'à Paris, parce qu'avançant du côté du soleil, qui paraît tourner d'orient en occident,

il le verrait une heure plus tôt que nous. A chaque quinze degrés il gagnerait une heure; et s'il faisait le tour entier de la terre, il se trouverait, en arrivant à Paris, avoir gagné vingt-quatre heures, et compterait un jour de plus que nous; il serait au dimanche, et nous serions encore au samedi.

Un autre, qui irait au couchant, retarderait de la même quantité, par la raison contraire; et, de retour à Paris, il ne compterait que samedi, tandis que nous serions au dimanche. Tous les voyageurs qui ont fait le tour du monde, ont éprouvé cette erreur apparente dans le compte des jours.

Des Pays froids.

AVANT l'invention des thermomètres, on ne désignait les plus grands froids et les plus grandes chaleurs que par le sentiment et les effets qu'ils produisent sur les corps; et les historiens n'ont parlé de ces grands froids, que lorsqu'ils ont été assez considérables pour faire mourir les hommes et les animaux, et geler les plantes et les arbres; quand les neiges ont été plus abondantes qu'à l'ordinaire; que les rivières et quelquefois des endroits de la mer ont été glacés, comme dans les hivers des années 859 et 864 de l'ère chrétienne, pendant lesquelles la mer Adriatique fut

gelée en partie, suivant ce que rapportent Calvisius [1] et Sydenham.

Les premiers excès de froid que l'on ait observés par le moyen des thermomètres, sont ceux de 1695, 1709 et 1716, qui surpassa un peu celui de 1709, mais dont les suites ne furent pas, à beaucoup près, si funestes [2]. En rapportant ces degrés de froid au thermomètre de Réaumur, le froid de 1709 à Paris était de 15 degrés et demi au dessous de la congélation; celui de Leyde à 12 degrés; celui d'Islande à 14, quoique dans une latitude beaucoup plus reculée [3]. Pendant longtemps on ne connut pas de plus grands froids; et comme on savait que le froid est ordinairement plus grand à mesure que les climats

[1] Setus Calvisius a laissé plusieurs ouvrages estimés. Il naquit à Grosleb, dans la Thuringe, et mourut en 1627. C'était un savant chronologiste.

Thomas Sydenham était un très-célèbre médecin anglois. Il naquit dans le comté de Dorset en 1624, et mourut en 1689. On a de lui plusieurs ouvrages en latin, qui sont fort estimés.

[2] En 1709, le 6 janvier, il pleuvait, et l'humidité était très-grande, lorsque tout-à-coup le vent changea, et la gelée vint subitement; ce qui causa un dommage très-considérable aux biens de la terre.

[3] Il arrive quelquefois que le froid est plus considérable dans certains lieux que dans d'autres qui sont plus voisins des pôles, comme il arrive aussi que la chaleur est quelquefois plus grande dans ces derniers; ce qui ne peut être occasionné que par des circonstances locales. *Voyez l'art.* Différences de Froid et de Chaleur à égales latitudes. *Cet article contient aussi un détail intéressant sur le froid de 1776.*

Digitized by Google

sont plus voisins des zones glaciales, on crut avoir un des plus grands froids qu'il fût possible, en observant celui de 1709 en Islande.

Les expériences et les observations nous ont fait connoître que l'on doit attribuer en partie à l'état de l'atmosphère et à son degré de pureté, le contraste qui étonne entre la chaleur réelle et la chaleur sensible ; et nos sensations ne peuvent jamais être la mesure de la vraie température de l'air. Cette différence se remarque dans tous les pays. Les chaleurs paraissent quelquefois excessives, quoique le thermomètre ne soit point élevé dans la même proportion. Il en est de même du froid, qui est extrêmement sensible dans certains momens, quoique le thermomètre ne soit pas au dessous de sept à huit degrés sur le point de la congélation.

On est redevable principalement à Delisle, de l'académie des sciences de Paris, de la mesure précise de ces grands froids, par les soins qu'il s'est donnés de régler des thermomètres qui fussent propres à les mesurer. Muni de ces instruments, il observa, étant à Pétersbourg, ville située à 59 degrés 56 minutes de latitude, le 27 janvier 1733, que ses thermomètres étoient descendus à un point qui répond à 27 degrés au dessous de la congélation dans celui de Réaumur, et il dit qu'il était difficile de rester à l'air un certain temps. Dans l'hiver de 1748 à 1749, le ther-

Digitized by Google

momètre descendit dans le même lieu à 30 degrés. Le 6 janvier 1760, il y descendit à 40 degrés, et remonta au mois d'avril, pour la première fois de l'hiver, à 15 degrés et demi, qui est le froid que l'on ressentit si vivement en France en 1709. L'hiver de 1781 à 1782 fit éprouver dans les pays du nord un froid très-rigoureux. Dès le mois de novembre, les rivières étaient glacées, et la neige y fut très-abondante. La température de décembre fut humide et chaude. Mais le froid revint si subitement, que les 6 et 7 janvier, le thermomètre de Réaumur descendit à Pétersbourg à 36 degrés au dessous de la glace, et l'on trouva plusieurs personnes mortes de froid sur les chemins et dans les rues de cette capitale. La durée de cette forte gelée fut très-courte; mais les alternatives de froid et de chaud, de sécheresse et d'humidité, se firent sentir avec si peu de nuances, qu'il en résulta une épidémie qui attaqua un très-grand nombre de personnes de tout état. A Stockholm, dont la latitude est presque la même que celle de Pétersbourg, puisqu'elle est de 59 degrés 20 minutes, le froid ne fut cette année que de 24 degrés. Cet hiver avait été extrêmement doux en France, jusqu'au 7 février. Mais alors il s'éleva un vent de bise si froid, que, pendant dix à douze jours, on éprouva une très-forte gelée, quoique le ciel fût sans nuage pendant tout cet espace de temps. Le thermomètre descendit

à 10 et 11 degrés, et les rivières furent glacées au point de supporter le passage des voitures.

Dans la relation du voyage que firent les académiciens [1] au cercle polaire, pour la mesure d'un degré du méridien, Maupertuis rapporte que les thermomètres d'esprit de vin ayant gelé, un thermomètre de vif-argent de Réaumur descendit à Torneo, sous la latitude de 65 degrés 50 minutes 50 secondes, au mois de janvier 1737, à 37 degrés. Lorsqu'on ouvrait la porte d'une chambre chaude, la vapeur qui s'y trouvait était sur le champ convertie en neige par l'air du dehors, qui en formait de gros tourbillons blancs. On était averti des augmentations du froid, par le bruit avec lequel se fendaient les bois dont les maisons sont bâties. Quelquefois dans ces cantons il s'élève tout-à-coup des tempêtes de neige, qui exposent ceux qui s'en trouvent surpris au danger de se perdre. Il semble que le vent souffle de tous les côtés à la fois. La neige tombe en grande abondance, et est jetée ou éparse avec tant d'impétuosité, qu'en un moment tous les chemins sont couverts, et il devient impossible de les reconnaître.

Gautier, étant à Québec où il faisait ses observations, marqua, le 20 janvier 1743, sur son thermomètre réglé suivant la division de Réaumur, 33 degrés. Cependant Québec est sous la

[1] *Voyez l'art.* De la mesure et de la Figure de la terre.

latitude de 46 degrés 55 minutes, comme le milieu de la France. Suivant d'autres observations, un thermomètre de la même espèce descendit, le 5 janvier 1746, à 24 degrés et demi à Astracan, ville située à 46° 22′. A Yeniseisck en Sibérie, un degré et demi de latitude moins que Pétersbourg, le 16 janvier 1735, le thermomètre de Réaumur descendit à 70 degrés [1]. Le 5 janvier 1760, ce thermomètre descendit à Torneo à 71 degrés, tandis que le même jour [2] il était à 23 degrés à Stockholm. Des observations exactes, faites pendant plusieurs années en Sibérie, ont fait connaître des froids qui ont fort approché des précédens, quoique dans des lieux assez éloignés des zones glaciales. Il n'est pas rare de voir dans la Tartarie, jusqu'aux frontières de la Chine, le thermomètre de Réaumur descendre à 30 degrés, et quelquefois beaucoup plus bas, comme il a été observé à Kirenga, sous la latitude de 57 degrés et demi, où ce thermomètre descendit, le 9 janvier 1738, à 66 degrés deux tiers. L'esprit de vin se gelant trop facilement par ces froids, on se sert du mercure pour l'observation. Mais comme ce métal ne peut conserver sa fluidité que jusqu'à un certain degré, il la perd lorsqu'il est parvenu à ce point de condensation, où le feu qu'il contient n'est plus suffisant pour

[1] Mémoires de l'académie des sciences de Paris, année 1749.
[2] Mémoires de l'académie des sciences, année 1760.

Digitized by Google

désunir ses parties; et les moyens nous manquent pour observer avec certitude des froids plus considérables que les précédents. Ces degrés de froid extraordinaires sont occasionnés par des vents secs et subits, qui empêchent l'émission du feu de la terre : ils durent peu, et s'ils étaient constants, il serait impossible d'y résister. Ces variations sont quelquefois très-promptes et très-sensibles. A Spidberg, entre Christiania et Frideric-Hall en Norwège, à 59 degrés 12 minutes, le thermomètre de Réaumur était, le 13 janvier 1780, à 25 degrés et demi au-dessous du terme de la glace; et ce froid diminua si sensiblement, que le lendemain il n'était plus qu'à 3 degrés au dessous de ce terme. L'été précédent, la chaleur avait été dans ce lieu, de 26 degrés. A Ustiugwelikoï, en Russie, latitude 60 degrés 55 minutes, le thermomètre de Réaumur descendit, le 7 janvier 1787, à neuf heures du soir, à 47 degrés, et le lendemain à 66. Du vif-argent, exposé à l'air dans un mortier de serpentine, se fixa, et devint malléable. Ce grand froid se soutint avec quelques variations pendant 18 heures. Il fit périr un grand nombre d'oiseaux.

Ces froids excessifs sont capables de faire mourir ceux qui, n'y étant pas accoutumés, s'y trouvent surpris, comme il arriva au capitaine Willougli, qui étant allé chercher, en 1553, le chemin de la Chine par la mer Glaciale, fut arrêté par les

Digitized by Google

glaces dans un port de la Laponie, nommé *Arzina*, sous la latitude de 69 degrés, où il fut trouvé mort l'été suivant, avec tout son monde. Des Hollandais, partis pour le même objet en 1596, furent obligés d'hiverner à la côte orientale de la Nouvelle Zemble, sous la latitude de 76 degrés, et ils ne purent résister au froid qu'en se tenant renfermés dans une cabane qu'ils avaient construite à la hâte, prévoyant l'augmentation du froid, et où ils entretenaient un feu continuel avec du bois et de la houille [1] qu'ils avaient apportée de Hollande. Cependant leur cabane, presque ensevelie sous la neige, et ne présentant à l'air extérieur qu'un passage étroit pour la fumée, était, en dedans, revêtue de glace de l'épaisseur du doigt, et leurs habits en étaient aussi couverts. Il y gelait auprès du feu. Leur vin d'Espagne était devenu aussi dur que la pierre, et se distribuait par morceaux. Dans ces grands froids, ceux qui se hasardent à l'air extérieur, quoique couverts de fourrures autour du corps, de la tête, des pieds et des mains, se trouvent d'abord engourdis, et risquent d'avoir des membres gelés, ou au moins la peau du visage enlevée ou gercée. Les eaux douces, et même l'eau de la mer près des côtes, sont glacées à une pro-

[1] La houille est une matière noirâtre, sulfureuse et combustible, que l'on tire du sein de la terre, et qui sert à brûler dans certains pays où le bois est rare.

Digitized by Google

fondeur considérable, et quelquefois l'excès du froid fait fendre les glaces avec un bruit terrible. La terre, après le dégel, est encore long-temps gelée profondément.

Vers le milieu des zones glaciales, la terre est presque toujours horriblement couverte de neige et de glace. Au pied des montagnes naturelles, dont les penchants sont remplis de neige, on en voit de glace, formées par des tourbillons de vents qui accumulent les neiges, glacées ensuite par l'excès du froid. Lorsqu'en été le soleil qui paraît longtemps, fait détacher les glaçons des rivières et des côtes de la mer, ils s'entassent les uns sur les autres, et en remplissent les mers d'alentour : ce qui rend la navigation très-périlleuse dans ces parages [1]. Les neiges, les frimats, les vents, les brumes épaisses, font de ces pays un séjour d'horreur. Aux environs des cercles polaires, lorsque le soleil commence à être un peu élevé sur l'horizon, peu après l'équinoxe du printemps, le thermomètre monte, pendant le jour, quelques degrés au dessus du terme de la congélation, et il descend, pendant la nuit, à 15 ou 20 degrés ; ensorte que, dans ces climats, on éprouve, en douze heures, presque autant de variation de froid et de chaud, que dans les zones tempérées pendant l'année entière. Les

[1] *Voyez l'art.* Différence du Froid et de la Chaleur à égales latitudes, où il est parlé des glaces de la mer Australe.

Digitized by Google

neiges qui couvrent la terre, commencent à fondre à la fin d'avril ou au commencement de mai; et ce n'est qu'en juin que la terre et la mer deviennent praticables.

Dans les endroits éloignés de la mer et remplis de bois, l'air, pendant le fort de l'été, est continuellement infecté d'une multitude de mouches de toute espèce. Elles sentent les hommes et les animaux de très-loin, les poursuivent, s'assemblent autour d'eux, et leur font des piqûres très-vives. Plusieurs même font sortir le sang par grosses gouttes. On ne peut s'en garantir qu'en changeant continuellement de place, ou en se couvrant la peau de la résine qui sort des sapins, ou en se cachant sous des tentes ou des voiles, ou dans la fumée d'un feu qu'on allume autour de soi. Pendant ces mois de chaleur, les habitants se retirent avec leurs rennes vers les côtes de la mer, où ils ne sont pas incommodés de ces insectes. On est de plus exposé, dans ces pays, à la rencontre des ours blancs et noirs. Les ours blancs sont plus grands et plus sauvages que les noirs. Ceux-ci ne quittent pas la terre. Les blancs sont très-souvent sur mer, où ils se nourrissent de poisson: quelquefois ils se trouvent pris sur des glaçons qui se détachent, et ils voyagent avec eux.

La race humaine paraît avoir dégénéré dans ces pays glacials au delà des cercles polaires; et

en général, il y a la tête de différence entre eux et nous. La taille des femmes est, comme partout, moindre que celle des hommes. Cependant ces peuples ne sont pas si petits qu'on se le figure communément : il est très-rare de voir des femmes qui aient moins de quatre pieds de hauteur, et ordinairement elles ont davantage. La fatigue, la mauvaise nourriture, et les intempéries de l'air, les vieillissent et les enlaidissent de bonne heure; et l'on ne voit point chez eux cette fleur et ces agréments de jeunesse, qui se remarquent dans les pays tempérés. Ils ignorent leur âge, et à peine connaissent-ils leurs pères et mères. Les rigueurs du climat ne leur laissent ni la tranquillité, ni le loisir de cultiver et multiplier leurs idées; aussi n'ont-ils presque d'idée de rien, et leur esprit est très-borné. Ces hommes jouissent d'une liberté entière, et d'une étendue de pays qui ne leur est pas contestée; mais cette terre est inculte, et ne produit que des bois et des fruits sauvages. Toute leur ressource est dans leurs rennes. L'été est fort court, et pendant ce temps ils sont occupés à chercher des fruits dans les forêts, ou à pêcher du poisson dans les mers et les rivières, pour soutenir leur misérable vie. Cette saison n'est même point agréable pour eux; ils sont alors exposés continuellement aux piqûres des mouches et à la rencontre des ours; leurs yeux sont fatigués du

soleil, qui est peu élevé sur l'horizon ; et cet astre dont la présence est fort longue, leur fait éprouver des chaleurs très-incommodes. Pendant les mois les plus rudes de l'hiver, ils sont obligés, pour se garantir de la rigueur du froid, de se tenir renfermés dans des cavernes ou des loges couvertes de terre, de mousse, et de branches d'arbres, où ils entretiennent un feu continuel qui les brûle d'un côté, pendant que l'autre côté gèle. Ils y demeurent sans autre occupation que de dormir et de manger. Leur nourriture est alors du poisson desséché, du gibier qu'ils prennent par adresse, lorsque le temps le leur permet, et de la viande fraîche de leurs rennes. Ils ne font aucun usage du sel, et ne connaissent point le scorbut, maladie à laquelle sont sujets les peuples voisins de la Laponie, qui se nourrissent de pain, de peu de végétaux, et qui consomment beaucoup de viandes salées.

Sous des latitudes moins reculées, comme en Russie et en Suède, l'hiver n'est pas si rigoureux ; mais le froid y est encore beaucoup plus long et plus vif que dans nos climats. Nos cheminées y seraient d'une très-faible ressource ; et, quelque feu qu'on y pût entretenir, il ne pourrait adoucir l'air d'une chambre, au point de le rendre supportable. On a recours à des moyens moins dispendieux et plus sûrs, pour se garantir de la rigueur excessive de l'hiver. On se sert de

Digitized by Google

grands poêles de terre ou de briques minces, qui sont pratiqués dans les murailles, et occupent plus d'espace que les cheminées. Quelques-uns ont plusieurs voûtes placées les unes sur les autres, de manière à ralentir la vîtesse de la fumée, sans la retenir trop longtemps, afin de conserver la chaleur. Les poêles sont proportionnés à la grandeur des chambres et des cabinets. Il y en a un dans chaque chambre, et quelquefois deux, lorsque la chambre est grande. Les cuisines sont échauffées de même par des poêles, dans lesquels il y a une ouverture pour la cuisson des viandes, et des fourneaux pour les ragoûts. Ces poêles ont presque tous leurs portes en dehors dans des corridors, qui desservent les appartements hauts et bas. On les chauffe une fois par jour, ou deux fois, suivant la rigueur du froid. Lorsque le feu est allumé, on y jette une quantité de bois sec, et, autant qu'il est possible, d'égale grosseur, afin qu'il se consume en même temps. Ce bois étant converti en brasier, on ferme des soupapes placées au haut des poêles; de sorte que la chaleur, devenue par ce moyen plus concentrée, pénètre les parois du poêle; et la chambre est ainsi échauffée. Cette chaleur ne porte point à la tête. Toutes les places sont à peu près égales dans ces appartements; et même dans les plus fortes gelées on peut traverser plusieurs chambres dont les portes de communication

communication sont ouvertes, sans ressentir le froid. On y est vêtu légèrement; et lorsqu'on sort, on se couvre de bonnes fourrures. On se sert aussi en Suède, dans les cabinets et les petits appartements, de charbon de terre [1], que l'on met dans des trappes. Mais dans les poêles, on n'emploie que du bois, ce charbon n'étant pas capable de les chauffer suffisamment.

Dans ce climat on est accoutumé au froid, qui dure environ sept mois, et quelquefois plus. La neige se durcit; et on marche librement dessus. L'air est ordinairement serein et sec; et l'on se sent plus alerte et plus dispos, que dans les pays où l'hiver est humide. Cette saison est assez uniforme, mais on ne jouit pas du printemps. Les chaleurs succèdent aux grands froids, et sont entretenues par la longueur des jours. Les artisans et les autres, qui ne peuvent se procurer une quantité suffisante de bois, se chauffent avec du charbon de terre. Il y en a même qui ne se chauffent point du tout, et qui ne se garantissent du froid qu'en se tenant dans des chambres très-bien fermées. Lorsqu'ils sortent, le froid extérieur les incommode moins; et ils affrontent hardiment la rigueur de la saison. L'eau-de-vie

[1] Comme les maladies consomptives, si communes en Angleterre où on se sert aussi de ce charbon, ne sont presque point connues en Suède, il y a apparence que cette substance y est moins pernicieuse.

est dangereuse dans ce pays; elle coagule les humeurs; elle refroidit encore lorsqu'on en boit beaucoup, et dispose le corps aux effets du froid. Cependant le peuple en fait un grand usage. Aussi on ne trouve que trop souvent des personnes mortes, ou presque sans sentiment, dans les rues et sur les chemins, lorsque la gelée devient plus forte.

Les froids médiocres que l'on éprouve en Russie, sont lorsque le thermomètre de Réaumur descend à 15 ou 16 degrés au dessous du terme de la glace, comme était en France notre froid de 1709. Dans les froids ordinaires, le vif-argent descend à 20 ou 25 degrés; et les gelées excessives, de 30 et 40 degrés, ou au-delà, se font sentir très-rarement. Lorsqu'il arrive un incendie pendant ces grandes gelées, les pompes ne pouvant être alors d'aucun usage, on abat les maisons, en tirant en bas les bois de charpente avec des crochets de fer, et on éteint le feu avec de la glace et de la neige, qui dans ce temps est toujours très-abondante [1].

Le soleil, dans les zones glaciales, demeure pendant l'hiver caché sous l'horizon, d'autant plus de temps que les pays sont plus près des pôles.

A 66 degrés et demi de latitude, qui est le

[1] *Voyez* ce qui regarde le froid des terres australes, *dans l'article* Différences du Froid et de la Chaleur à égales latitudes.

cercle polaire, on ne voit point du tout le soleil au solstice d'hiver, et la plus longue nuit est de 24 heures.

A 67 degrés et demi, la plus longue nuit est d'un mois.

A 69 degrés et demi, elle est de deux mois.

A 73 degrés 20 minutes, elle est de trois mois.

A 78 degrés 20 minutes, elle est de quatre mois.

A 84 degrés 4 minutes, elle est de cinq mois.

Et sous les pôles, l'année est composée d'un jour et d'une nuit d'environ six mois. Le soleil se lève pour le pôle à l'équinoxe; et sans discontinuer de paraître, on le voit tourner autour de l'horizon. Sa hauteur augmente jusqu'au solstice, où elle est de 23 degrés 28 minutes, qui est la distance de l'équateur aux tropiques. Cet astre est alors aussi élevé qu'il est à Paris à midi, le 10 novembre et le 2 février. Il baisse ensuite jusqu'à l'autre équinoxe, après lequel il se couche, et ne reparaît plus à ce pôle pendant 6 mois. Mais cette nuit n'y est point obscure. La lumière crépusculaire [1] ne finit totalement que lorsque le

[1] Lumière crépusculaire. Cette lumière devance le lever du soleil, et paraît le soir après son coucher. Celle du matin s'appelle aurore, et celle du soir retient le nom de crépuscule.

Le soleil étant plus bas que l'horizon, est présent à une partie élevée de l'atmosphère, dont la lumière est ainsi animée. Celle-là met en action les parties voisines, et de proche en proche la clarté se communique. Ce sont ces parties faiblement éclairées que nous

soleil est abaissé de dix-huit degrés au dessous de l'horizon; et sous les pôles, elle commence environ cinquante jours avant que le soleil arrive à l'équateur et paraisse sur l'horizon, et ne cesse que cinquante jours après la disparition totale du disque solaire, le soleil, dans la sphère parallèle, paraissant faire, à cause du mouvement de rotation de la terre, environ cinquante révolutions diurnes, avant d'être abaissé de 18 degrés sous l'horizon, et employant autant de temps

apercevons, et que nous nommons crépuscules. C'est ainsi qu'en été nous voyons la partie de l'atmosphère du nord éclairée, parce qu'elle est alors continuellement exposée au soleil. Il en est de même des aurores boréales, ou des feux polaires. Rarement dans nos climats nous voyons ces feux, ils ne s'étendent guère jusqu'à nous; mais comme ils sont dans une partie élevée de l'atmosphère, la lumière qu'ils occasionnent se communique à l'air voisin, et forme une lueur que nous apercevons.

Les crépuscules commencent et finissent lorsque le soleil est environ dix-huit degrés plus bas que l'horizon. Sous l'équateur, la durée du crépuscule est d'une heure douze minutes, et sous les tropiques d'une heure vingt minutes. A mesure qu'on avance vers les pôles, cette durée augmente, et la variété qu'on y rencontre paraît fort irrégulière. A Paris, vers le solstice d'été, le crépuscule est de quatre heures après le coucher du soleil, et autant avant son lever, ensorte qu'il n'y a point de nuit. Au solstice d'hiver, il est de deux heures, et le plus court est d'une heure trois quarts; ce qui n'arrive pas au solstice d'hiver, mais vers le commencement de mars et le milieu d'octobre, à cause de l'obliquité de l'horizon, et de l'inégalité des cercles parallèles.

Le crépuscule dure près de deux mois dans la sphère parallèle après le coucher du soleil, et autant avant son lever, parce que dans ces climats le soleil paraît faire cinquante révolutions diurnes, avant d'être abaissé de dix-huit degrés sous l'horizon, et autant pour parcourir dix-huit degrés jusqu'à l'horizon.

Digitized by Google

avant de reparaître. Ainsi il ne reste plus qu'environ trois mois, qui ne sont pas même sans clarté, parce que la lune y éclaire pendant la moitié de ses révolutions; elle est chaque mois environ quinze fois 24 heures au dessus de l'horizon, et autant au dessous. D'ailleurs ces peuples voient le soleil environ quatre jours avant qu'il soit sur leur horizon; et ils le voient encore autant, après qu'il est entièrement couché pour eux, par l'effet des vapeurs répandues dans l'atmosphère, qui relèvent à leurs yeux l'image de cet astre, et la leur font paraître, quoiqu'il soit environ un degré plus bas que l'horizon: il en est de même de la lune [1].

De plus, dans toutes ces régions des zones glaciales, le ciel offre presque continuellement de charmants spectacles lumineux [2]. Dès que le soleil a disparu, des feux de mille couleurs et de mille figures éclairent l'horizon. Ils n'ont point de situation constante, comme dans les pays tempérés. Quoiqu'on voie souvent un arc de lumière fixe vers le nord, plus ordinairement néanmoins ils semblent occuper tout le ciel. Quelquefois ils commencent par former une grande écharpe

[1] Les vapeurs de l'atmosphère nous font paraître les astres et tous les objets éloignés plus élevés qu'ils ne sont réellement. Mais cette apparence n'est point uniforme, ni égale dans tous les climats. *Voyez l'art.* Des Planètes et des Eclipses.

[2] Relation du voyage de Maupertuis et autres académiciens, au cercle polaire. *Voyez l'art.* De la Mesure et de la Figure de la terre.

Digitized by Google

d'une lumière claire et mobile, qui a ses extrémités dans l'horizon, et qui parcourt rapidement les airs par un mouvement semblable à celui d'un filet de pêcheur, conservant dans ce mouvement une direction perpendiculaire au méridien. Le plus souvent, après ces préludes, tous ces feux viennent se réunir vers le zénith, où ils forment le sommet d'une espèce de couronne. Souvent des arcs semblables à ceux qu'on voit en France vers le nord, se trouvent situés vers le midi. Souvent il s'en forme tout à la fois vers le nord et vers le midi. Leurs sommets s'approchent, pendant que leurs extrémités s'éloignent et descendent vers l'horizon. On en voit d'opposés, qui se touchent presque au zénith par leurs sommets. Les uns et les autres ont quelquefois au-delà plusieurs arcs concentriques. Ils ont tous leurs sommets vers la direction du méridien; mais avec quelque déclinaison, qui ne paraît pas toujours la même, et qui est quelquefois insensible. Quelques-uns, après avoir eu leur plus grande largeur au dessus de l'horizon, se resserrent en s'en approchant, et forment près de là moitié d'une grande ellipse. Le mouvement le plus ordinaire de ces feux, les fait ressembler à des drapeaux que l'on ferait voltiger en l'air. Aux nuances des couleurs dont ils sont teints, on les prendrait pour de vastes bandes de ces taffetas que l'on nomme flambés. Quelquefois

Digitized by Google

ils tapissent d'écarlate quelques endroits du ciel : d'autres fois, mais rarement, un rouge très-vif d'abord se change en violet et en bleu, et de couleurs si fortes; que le clair de la lune n'en efface rien.

Des Aurores boréales, des Comètes et autres météores de feu.

Au-delà des cercles polaires et sous les pôles, lorsque le soleil est entièrement caché sous l'horizon, le feu s'empare de cette partie de l'atmosphère. Le ciel paraît presque toujours brûlant; ce ne sont que météores[1] enflammés, tandis que la terre est couverte de neiges et de glaces, et que le froid y est insupportable. Ces phénomènes durent aussi long-temps que l'absence du soleil.

Dans les mois de clarté, le soleil paraissant continuellement sur l'horizon, fait alors fendre les glaces, et fondre les neiges en partie. Il rend à l'eau sa fluidité, et ouvre les pores de la terre. Le feu que toutes les matières contiennent, est en agitation, et sort de ses enveloppes; il s'élève en la présence du soleil et par sa tendance naturelle : et cet astre ne cessant

[1] Météores. On donne ce nom à tout ce qui est suspendu et se meut dans l'atmosphère.

point de paraître, le feu travaille sans interruption. De plus, ce feu se trouvant dans les plus petits cercles de l'atmosphère, l'action par laquelle le mouvement de la terre le fait tendre à pénétrer les autres élémens, est beaucoup moindre; et cette action diminue à mesure qu'on avance vers les pôles, où elle doit être presque nulle [1]. Mais lorsque le soleil a cessé de se faire voir dans ces contrées, la terre se resserre, les neiges la couvrent, l'eau perd absolument toute fluidité, et le feu subtil qui s'en était échappé, reste, pour ainsi dire, égaré dans la partie supérieure de l'atmosphère, où il se tient, par sa légéreté, jusqu'à ce que le soleil vienne à reparaître. Alors tout reprend son cours, et ces feux s'évanouissent en se réunissant à ceux de la terre, qui n'y met plus autant d'obstacle. Ces feux, sortis des zones glaciales, se font souvent apercevoir dans les zones tempérées, soit en s'avançant dans des climats plus directement exposés au soleil, ce que nous appelons *Aurores boréales* [2], soit en se rassemblant dans les hautes

[1] *Voyez la fin de l'article* Différence du Froid, etc.

[2] Boréal. On donne ce nom à tout ce qui vient du nord. On voit de pareils feux dans l'hémisphère austral; on les nomme *aurores australes*. Ces phénomènes sont beaucoup plus rares en été qu'en hiver; cependant il s'en voit même au temps du solstice.

Il est possible qu'avec de bonnes lunettes on aperçoive les feux polaires de la lune. Comme le mouvement de rotation de ce satellite est beaucoup plus lent que celui de la terre, puisqu'il est de 27 jours, 7 heures, 43 minutes, et que celui de la terre n'est que de

régions de l'atmosphère, et formant les corps apparents que l'on nomme *Comètes*.

Les comètes paraissent venir de ces feux polaires qui, retenus dans l'air, s'agitent et prennent différentes formes. Ces feux, quittant la région qui les a produits, s'avancent dans de moindres latitudes. Ils s'élèvent dans le haut de l'atmosphère, par leur légéreté, et la tendance naturelle du feu de la terre vers celui du soleil. Ils s'unissent en un moment; et, en se dilatant, ils nous paraissent alors un corps brillant. Le mouvement qu'on leur voit et qui semble faire partie d'une révolution, est très-irrégulier. Ces feux subtils, dont l'essence est d'être dans une activité et une agitation continuelles, participent aux mouvements de la terre; et comme ils sont dans la haute région de l'atmosphère, l'action que ces mouvements leur donnent est d'autant plus vive, qu'ils se trouvent plus directement exposés sous la présence du soleil. Ce feu tend alors à se dissiper, et dans l'instant de sa désunion, il se répand par une espèce de queue ou de chevelure déliée, qui disparaît peu à peu avec le corps de la comète. Il peut même se dissiper sans queue ni chevelure apparentes, soit qu'il

24 heures, la tendance du feu de la lune vers son axe est beaucoup moindre; et cette tendance étant moins considérable vers les pôles, ce feu peut y être presque constant, parce qu'étant au haut de l'atmosphère, il est dans son lieu naturel, et qu'il est peu engagé dans ces endroits à s'unir avec la lune.

Digitized by Google

n'en ait pas, soit qu'étant trop élevé on ne puisse les apercevoir. Ces phénomènes ne peuvent durer qu'un certain temps, à cause de l'activité du feu qui s'agite, et tend à se réunir à nous par le mouvement journalier de la terre. Lorsque ces feux se trouvent interposés entre le soleil et nous, cet astre nous paraît d'un rouge très-vif, suivant l'épaisseur de la comète. Les comètes ne s'aperçoivent jamais que lorsqu'elles sont dans leur état de perfection, parce qu'elles se forment en un instant. Leur couleur est plus ou moins vive : les unes ont paru blanches, les autres jaunâtres.

La queue des comètes paraît toujours du côté opposé au soleil. Ainsi, lorsque la comète se lève avant le soleil, la queue paraît la première. Si elle se lève après le soleil, la queue ne paraît qu'après la tête.

Elles paraissent communément aller d'orient en occident, comme les astres; et cet effet vient de ce qu'étant dans une partie élevée de l'atmosphère, elles ne sont pas emportées avec autant de vitesse que la terre par le mouvement de

[1] Il ne faut pas confondre cette explication avec celle d'Aristote ; il ne partait pas du même principe, et disait que les comètes étaient des météores formés par des exhalaisons qui s'enflammaient dans la plus haute région de l'air. Je pense que ce sont des feux réels, qui, sortant des régions polaires de la terre, se réunissent et s'élèvent au haut de l'atmosphère, dont l'étendue est beaucoup plus considérable qu'on ne l'a cru jusqu'à présent.

Digitized by Google

rotation, et d'autant moins que leurs masses sont plus considérables; ce qui doit faire paraître alors leur mouvement plus prompt, à mesure qu'elles augmentent en grandeur. Mais elles ont encore d'autres mouvements, qui se font tantôt vers l'orient, tantôt vers l'occident, quelquefois le long du zodiaque ou de l'écliptique, d'autres fois perpendiculairement ou obliquement au zodiaque, ou dans des sens tout différents.

Lorsqu'une comète commence à être aperçue, elle est dans sa plus grande distance de la terre, et alors elle ne paraît souvent que sous la forme d'un petit nuage indécis, où l'on ne distingue ni noyau ni queue; mais elle se rapproche pour se réunir au feu de la terre. Les mouvements des comètes sont tantôt plus rapides et tantôt plus lents. On en a vu parcourir 40 et 50 degrés en un jour, et d'autres qui paraissaient à peine remuer de leur place. On en peut voir plusieurs à la fois. Dans les pays où l'air est plus pur et plus serein, les queues et les chevelures des comètes se distinguent mieux, et paraissent plus longues.

Leur grandeur varie beaucoup. On en voit d'aussi petites que les étoiles. Quelques-unes ne peuvent être aperçues qu'à l'aide des bons télescopes; d'autres paraissent aussi grandes que le soleil. Celle qui parut en 1652 était de la grandeur de la lune, et on la voyait distinctement enveloppée d'une espèce de nuage.

Digitized by Google

L'opinion commune est que les comètes sont des corps de la nature des planètes, et dont les révolutions se font dans des orbites très-excentriques. Les astronomes ont analysé ces corps et leurs queues; ils en ont donné des explications; et, suivant le cours de leurs idées, ils ont été jusqu'à prédire le retour des mêmes comètes. Mais l'événement a toujours trompé leur attente, comme la comète de 1680, que l'on devait revoir le 17 mai 1719. Elle ne parut point; et quand alors il en eut paru une, eût-elle été vue dans le même lieu du ciel, pourrait-on assez bien reconnaître une comète pour pouvoir assurer que c'est la même que l'on revoit?

La grande réputation de ces hommes célèbres a entraîné jusqu'à présent les esprits. Il est si naturel de s'en rapporter au dire des gens savants dans des choses abstraites, et dans lesquelles l'imagination se perd! La plupart des hommes aiment mieux suivre un chemin tout fait, que de s'en frayer un nouveau, et préfèrent de penser d'après ceux qui ont fait de profondes recherches. Peu de personnes sont susceptibles d'une application profonde et suivie, et il est plus court et plus commode d'adopter les idées des esprits sublimes.

Cependant, si, malgré le respect et la déférence dûs aux opinions de ces grands astronomes, on veut bien réfléchir sur les systêmes du monde

Digitized by Google

et des comètes, on y verra d'abord beaucoup d'incertitude, et ensuite une multiplicité d'objections, dont la moindre est très-embarrassante. Sans entrer dans aucune des explications qu'ils peuvent donner, imaginons que le Créateur est un Être infiniment parfait; et conséquemment que ses opérations doivent être infiniment simples. Rien au contraire n'est si composé que la plupart des systêmes bâtis jusqu'à présent; et celui des comètes est prêt à bouleverser l'édifice par la rencontre de leurs queues. Tout est rempli, dans ces systêmes, de machines, de mobiles, de causes, qui, venant à l'appui les unes sur les autres, font de l'ouvrage entier du Créateur un ouvrage très-compliqué, tandis que rien n'est si uni, rien n'est si simple.

On voit l'utilité et la destination de tous les corps célestes. Mais quelles pourraient être celles des comètes, si elles existaient dans la vaste étendue de l'univers ? Ce ne pourrait être que des fléaux terribles, capables de répandre un effroi continuel, et de causer des désordres et des bouleversements épouvantables : ce qui est fort éloigné de la sagesse du Créateur, qui a établi et fixé l'ordre admirable, la marche uniforme et les règles invariables que suivent les corps célestes. Quelques astronomes et physiciens, fort éloignés de leur attribuer, suivant les préjugés anciens et vulgaires, aucune qua-

Digitized by Google

lité malfaisante, sont d'avis au contraire qu'elles doivent contribuer au bien général; et les voyant errer et suivre des chemins fort différents et souvent très-opposés entre eux, ils en font des médecins ambulants qui voyagent avec leur pharmacie dans tout l'univers, pour porter du secours où il en est besoin. Ils pensent qu'il y a des comètes ignées et d'autres aqueuses, et que chacune a sa destination. Ils présument que l'humidité de la terre et des planètes s'évapore et se perd continuellement. Des comètes aqueuses viennent à propos dans le voisinage des plus malades; et sans en approcher de trop près, sachant bien que leur visite pourrait les effrayer et leur causer une révolution trop dangereuse, elles passent à une distance suffisante pour que ces planètes puissent pomper l'humidité qui leur est nécessaire : ce qui les rétablit pour un temps. De même, le soleil et les étoiles, qui, suivant ces physiciens, font une dépense continuelle de chaleur et de lumière, perdent nécessairement une partie de leur substance, et ils ont de temps en temps besoin de secours. Ces médecins attentifs députent quelque membre igné de leur faculté, qui va se jeter à corps perdu dans le soleil ou dans quelque étoile, pour leur servir d'aliment. Leur destinée est de contribuer au bonheur des habitants planétaires. Sans doute ce corps de médecine est nombreux : car il y a

bien des soleils ; et si la faculté ne reçoit des agrégés de temps en temps, faute de médecins l'univers doit périr. Telle est la découverte de nos jours, pour laquelle on a tant calculé et tant écrit. Cette idée si bien reçue est agréable et intéressante ; mais il est dommage qu'elle s'écarte si fort de la simplicité et de la prévoyance infinies du Créateur.

Il paraît démontré, dit-on, que les comètes sont des corps placés beaucoup au-delà de notre atmosphère, parce que les observations faites en même temps en différents lieux très-éloignés les uns des autres, ont donné des distances qui n'ont pu se mesurer, à cause de la petitesse de la parallaxe, le demi-diamètre de la terre, qui sert de base à l'angle qui part de la comète, ne pouvant être sensible dans la grande prolongation des côtés du triangle. Mais les observateurs étaient-ils bien certains de voir la même comète? Ces météores sont très-nombreux, et le ciel n'est presque jamais sans comètes visibles, du moins par le moyen des lunettes : il y en a même encore sans doute beaucoup d'autres invisibles. N'a-t-il pas pu paraître à leurs yeux des comètes différentes, qui les ont induits en erreur? Ces observations éloignées n'ont pas été fréquentes.

Les plus illustres astronomes regardent une somme de probabilité comme équivalente à une démonstration complette. Mais il y a encore

souvent très-loin d'une chose probable à une chose vraie ; et les comètes déconcerteront toujours les observateurs qui les regardent comme des corps célestes. L'état des comètes est très-variable. Elles paraissent tout-à-coup, et disparaissent souvent subitement, et presque aussitôt dans les lunettes qu'à la vue simple, quoique cependant les lunettes devraient en conserver l'aspect beaucoup plus longtemps. Leur figure n'est pas terminée régulièrement en rond, quoiqu'elles paraissent telles à la vue ; et on voit au milieu une espèce de noyau plus lumineux que le reste, mais qui ne garde pas longtemps la même forme et la même grosseur. Le télescope les représente comme un nuage informe. Toutes ces considérations nous donnent lieu de croire que les comètes ne peuvent être des corps célestes, et que ce ne sont que des météores de feu, qui s'élèvent et se rassemblent à différentes hauteurs dans notre atmosphère.

On croit vulgairement que le feu a nécessairement besoin d'aliments pour se nourrir, pour paraître et se soutenir, et qu'étant répandu dans tous les corps, il ne peut être vu, à moins qu'il ne soit mis en agitation par un frottement ou un mouvement violent. C'est pourquoi les premiers observateurs des comètes les regardaient comme des feux produits et entretenus par des exhalaisons sorties de la terre, qui s'enflammaient

et

et brûlaient dans l'air, jusqu'à ce que tout fût consumé. Il en est du feu comme de l'eau et des autres éléments. Il subsiste par sa nature, et il peut exister seul. Les éléments, s'ils étaient isolés, n'auraient point d'effets; mais, unis ensemble, ils produisent par le mouvement tous ceux que nous voyons, et se rendent nécessaires réciproquement. Le feu est la plus subtile et la plus déliée de toutes les matières que nous connaissons, et plus il s'éloigne de nous, plus il est subtil. C'est ainsi que le feu qui forme le tonnerre est subtil et pénétrant, parce qu'il est plus éloigné de la terre. Celui de l'électricité [1] qui nous fait paraître une flamme où il n'y a point d'aliments, nous prouve que le feu peut exister seul. Les aurores boréales ou feux polaires, nous font connaître la même chose. La tendance du feu à monter toujours, démontre que par sa légéreté il doit naturellement terminer la sphère, et que c'est par une cause forcée qu'il est répandu dans les autres éléments. Ne soyons donc pas étonnés si les comètes sont des feux réels qui s'élèvent fort haut, et par conséquent sont plus subtils. Ne soyons pas surpris si ces feux subsistent seuls, puisque le feu

[1] Electricité. Ainsi nommée, du mot latin *electrum*, qui signifie ambre, parce que c'est le premier corps qu'on ait reconnu électrique, c'est-à-dire, qu'en le frottant, il attire des corps légers, comme de petits morceaux de papier, des brins de paille, etc.

est un élément absolument distinct des autres, et qui n'a pas besoin de leur secours pour paraître ; il lui suffit d'être dilaté. Cette dilatation du feu est la cause de la rougeur que l'on observe souvent dans l'air, après un jour serein et extrêmement chaud.

On voit quelquefois dans nos climats, surtout vers le soir, des météores de feu de différentes formes. Tantôt c'est un nuage d'un rouge vif, qui semble brûler : il est effectivement rempli de feu, qui s'agite continuellement et diminue de vivacité, jusqu'à ce que par la dilatation il soit entièrement dissipé. Tout l'horizon est illuminé, mais d'une lueur effrayante, comme il arriva dans l'hiver de 1740. L'air tout rouge paraissait en feu, les nuées ressemblaient à des flammes, et l'agitation de ce météore inspirait l'effroi. On a vu aussi, en d'autres temps, des globes de feu, dont quelques-uns paraissaient de la grosseur de la lune, et même plus considérables, les uns rester quelques secondes en la même place, les autres parcourir de grands espaces, puis se dissiper en se divisant.

On peut lire dans les mémoires de l'académie des sciences de Paris, année 1771, la description d'un globe de feu, qui parut le 17 juillet de cette année, et qui se fit voir en Angleterre et en France. Ce météore fut aperçu d'abord dans le comté de Sussex en Angleterre, et, passant

par-dessus la Manche, la Normandie et la ville de Paris, il alla éclater à peu de distance de Melun. Comme il fut remarqué presque au même instant dans des lieux fort éloignés les uns des autres, le comté de Sussex, la Picardie, la Normandie, le Perche, l'Isle de France, la Champagne, la Bourgogne, le Lyonnais, le Limosin, on voit, par un calcul [1] fort simple, que ce globe devait être à 18 ou 20 lieues de hauteur au dessus de l'horizon, et qu'au moment de son explosion, qui se fit dans le voisinage de Melun, il n'était plus élevé que de 9 à 10 lieues, puisqu'il y eut un intervalle de deux minutes entre l'explosion et le bruit qu'elle occasionna, en supposant que les vibrations de l'air se font dans le même temps dans les différentes hauteurs de l'atmosphère.

Ce météore parut vers les dix heures et demie du soir, le temps étant parfaitement serein. On vit tout d'un coup, dans la direction rapportée ci-dessus, un feu semblable à une étoile tombante, mais qui presque aussitôt se fit voir sous la forme d'un globe avec une queue qu'il traînait après lui. Il courait avec une extrême rapi-

[1] Voici ce calcul. L'opinion commune, d'après les expériences réitérées, est que le son parcourt en une seconde 1142 pieds, qui font 190 toises de six pieds et un tiers de toise; ainsi en 9 secondes il parcourt 1713 toises, qui font trois quarts de lieue plus trois quarts de toise, la lieue de Paris étant de 2283 toises; en 18 secondes, une lieue et demie environ; en 36 secondes, trois lieues; en 60 secondes, qui font une minute, cinq lieues, et en deux minutes, dix lieues.

Digitized by Google

dité, et répandait une lumière blanche et très-vive. Sa tête était entourée de flammèches de feu qui formaient une chevelure, et sa queue offrait différentes nuances de couleurs. Le globe, à l'instant de son explosion, semblait avoir 12 à 15 pouces de diamètre, et il éclata en répandant un grand nombre de brillants qui produisirent une lumière éblouissante. Le bruit, semblable à celui de la chute d'un grand bâtiment, fut entendu fort loin à la ronde, et causa dans l'air une commotion très-violente, que beaucoup de personnes, qui en ignoraient la cause, attribuèrent à un tremblement de terre. Ce phénomène, ou la course de ce globe, ne dura que 9 à 10 secondes, depuis qu'il fut aperçu jusqu'à son explosion.

En 1756, il y eut un globe de feu qui éclata vers les deux heures du matin au dessus de la ville d'Aix en Provence; et la commotion qu'il excita dans l'air fut si forte, que plusieurs maisons en furent ébranlées, et que l'on crut ressentir un tremblement de terre : mais le feu du globe ne causa aucun dommage. En 1761, on vit en Bourgogne un pareil globe, qui éclata et se dissipa comme une petite pluie de feu : mais cette pluie n'arriva pas sensiblement jusqu'à terre. Le 2 mars 1782, le ciel étant assez serein, et l'air tempéré, il parut au dessus des montagnes voisines du bourg de Nolai en Bourgogne,

Digitized by Google

un gros nuage extrordinaire, d'une couleur rousse et noirâtre. Il contenait une masse de feu, qui étant trop condensé, éclata subitement avec une explosion si considérable, que le bruit fut entendu à trois ou quatre lieues à la ronde, et retentit quelques moments dans les montagnes. On en fut averti par une clarté éblouissante, qui partit de la nuée, et qui était fort différente de celle que produisent les éclairs. Le 30 mars 1787, il tomba à Castle-Town-Roche, en Irlande, sur une cabane, une masse de feu, sans aucune explosion, qui tua un homme et en blessa six. A quelques pas, un cochon fut aussi tué; et sa carcasse exhalait, quelques heures après, une puanteur insuportable.

Les histoires font mention de pareils globes de feu, qui ne diffèrent que par leur grosseur, ou leur éloignement de la terre, ou par leur vitesse. Quelques-uns même paraissent stationnaires, et après une légère explosion, ou sans explosion, ils se dissipent et finissent par ne laisser voir qu'une espèce de lueur blanchâtre, et quelquefois même ils disparaissent insensiblement.

Ces météores sont formés par le feu, qui, déterminé par différentes causes à sortir de la terre, s'en échappe et se rassemble dans l'air. Mais leurs effets ne sont pas les mêmes dans ces climats que vers les pôles, parce que les pores

Digitized by Google

de la terre y sont continuellement plus ouverts pour recevoir ces feux, et que les parallèles étant plus grands, la force qui fait tendre le feu à pénétrer la terre, est aussi plus considérable. Les feux sortis des zones glaciales se trouvent, par le froid qui durcit la terre et l'eau pendant l'absence du soleil, interceptés dans l'atmosphère, et forment les *aurores boréales*, ou ils s'élèvent à une très-grande hauteur, peut-être même à 5 ou 600 lieues et plus de la terre [1], et se rassemblant dans les parallèles plus grands [2], ils nous offrent les corps que l'on nomme *comètes*. Ces feux, dont la tendance à la terre diminue en proportion de leur éloignement, se conservent et se maintiennent d'autant plus long-temps, qu'ils sont plus élevés, et que leur masse est plus considérable; et c'est ce qui fait la durée des comètes. Mais à la fin, comme tout tend à l'équilibre, ils se dissipent en se réunissant au

[1] Les crépuscules, les expériences du baromètre, et d'autres observations, nous persuadent que l'atmosphère est beaucoup plus étendue qu'on ne pense. Les astronomes et les physiciens, pour expliquer les aurores boréales, attribuent au soleil une atmosphère qui, parvenant jusqu'à la terre, doit avoir plus de trente millions de lieues; et ils refusent cinq à six cents lieues de hauteur à l'air qui nous environne. Cependant l'air, à mesure qu'il s'éloigne de la terre, est plus raréfié, et finit sans doute insensiblement par le dernier degré de dilatation. Ainsi il doit occuper un plus grand espace, et la hauteur de l'atmosphère doit surpasser de beaucoup celle de quinze ou vingt lieues, qu'on lui donne communément.

[2] Les parallèles sont les latitudes. On les appelle ainsi, parce que tous ces cercles sont parallèles entre eux et à l'équateur.

Digitized by Google

feu de l'air et de la terre; et l'explosion, si elle a lieu, ne peut être ni vue ni entendue, parce que ces globes sont trop éloignés de nous.

Les feux qui s'élèvent des pays moins éloignés de l'équateur, ne trouvent point dans la terre d'où ils sont sortis, l'obstacle qui existe dans les zones glaciales. C'est pourquoi ces météores ne peuvent y être aussi considérables, ni si élevés, ni d'aussi longue durée que les comètes; et ces feux se réunissent presque aussitôt au feu de la terre.

La vitesse de ces globes de feu n'est pas effrayante; mais leur grosseur réelle est bien capable d'inspirer de la terreur : car, par une estimation facile à faire, suivant la hauteur du globe qui parut en 1771, il devait avoir 5 à 600 toises de diamètre. Ces phénomènes nous surprennent, parce qu'ils ne paraissent pas fort souvent; et lorsqu'ils sont aussi apparents, ils nous causent une certaine crainte. On a vu de ces globes de feu tomber sur des bâtiments, et les embrâser. Mais ces accidents ne peuvent arriver que très-rarement, parce que ces météores, en descendant vers nous, trouvent l'air plus épais et plus humide, et doivent naturellement se diviser en se dissipant. Les comètes surtout, qui sont dans des régions très-élevées de l'atmosphère, sont toujours dissipées, sans même qu'on puisse s'en apercevoir. Tous ces feux, quelque grands et

Digitized by Google

quelque étendus qu'ils soient, sont peu dangereux, et finissent par s'unir à la terre en se divisant et se dissipant sensiblement ou insensiblement; et en général, on ne les voit point descendre jusqu'à nous, du moins en masse : bien différents de la foudre, qui tombe parce que le feu est rassemblé dans la ligne qu'elle parcourt. Aussi un seul coup de tonnerre est-il plus à craindre que tous ces météores.

Du Feu.

Le feu est le principe de végétation de toute la nature; et sans lui, tout est dans l'inaction la plus profonde. Le Créateur a donné à cet élément une action continuelle : il est toujours en mouvement, toujours prêt à communiquer la vie et l'action. Dans les globes en repos, comme le soleil et les étoiles, il occupe la superficie, parce qu'il est plus léger que les éléments qu'il entoure; et comme ces globes n'ont aucun mouvement, rien ne l'engage à sortir de sa place et à pénétrer les autres éléments. Il jouit d'une pureté sans mélange, et il n'a pas besoin d'aliments pour s'entretenir. Il ne produit point d'effets pour ces globes auxquels il est attaché, et paraît destiné, dans l'état où sont les choses créées, à éclairer ceux qui sont en mouvement,

Digitized by Google

en animant la lumière qui y est répandue, et à aider par sa présence aux effets qui arrivent dans ces globes. Les matières qui composent ces corps en repos, et qui sont couvertes par le feu, sont au même état que dans le moment de leur création. Elles ne peuvent avoir de végétation, ni subir de changement, parce que ces effets dépendent de la communication des éléments, occasionnée par le mouvement; et comme dans ces globes ils sont absolument distingués, ces matières sont, par le défaut du feu, dans une inaction totale, et ne servent que de support au feu qui les entoure, toujours prêtes cependant à former une planète, si Dieu leur donne des mouvements de rotation et de révolution. Dans cet état de séparation et de distinction absolue des éléments, la matière terrestre unie en une masse, et même l'eau qui ne forme qu'un seul glaçon, doivent être indivisibles et indissolubles, les seuls moyens de division des corps étant la médiation du feu et de l'air. Ces globes d'ailleurs n'ayant point de rotation, et conséquemment point de force centrifuge, l'adhésion des matières qu'ils contiennent n'est pas dérangée, et la tendance au centre commun est la plus grande qu'il soit possible.

Le feu de la terre et de toutes les planètes, est le même que celui des autres globes; mais il est dans un état différent. Il est forcé par les

mouvements de pénétrer les autres éléments ; il leur donne la vie et l'action, et cette communication des éléments fait paraître tous les effets qui arrivent.

Les éléments doivent naturellement être séparés, tant qu'il n'existe pas une cause qui les oblige à s'unir, et le feu, par sa légéreté, doit se trouver au dessus des autres ; mais les mouvements donnés aux planètes forcent le feu de s'insinuer dans les pores de l'eau, pour la rendre fluide ; dans ceux de la terre, pour la rendre divisible ; et dans l'air, pour lui donner plus d'étendue, en occupant un plus grand volume. Le feu des planètes abandonne alors presque totalement la partie supérieure de l'atmosphère, où il devient inutile, et suit l'intention du Créateur, en donnant la vie à toutes les parties qui composent le globe.

Il n'y a dans l'univers qu'une sorte de feu ; mais il est plus ou moins actif, suivant les circonstances. Le feu d'une lampe ou d'une bougie fait paraître une action assez régulière, parce que ce feu brûle dans un lieu où il est dans une espèce d'équilibre. Il est entretenu par un courant qu'il occasionne à l'air en le raréfiant, et cet air lui apporte le feu dont il est chargé, qui, joint à celui que contiennent l'huile et la mèche, le font paraître, jusqu'à ce que ces matières soient décomposées par une division et une dissolution totales.

Digitized by Google

Si l'on approche du feu une matière, comme du papier, du bois, du charbon, du soufre; cet élément, renfermé dans ces substances, se trouvant ainsi augmenté, se dilate et s'enflamme; et son action est entretenue par le feu que l'air lui apporte continuellement. Lorsque la communication n'est pas interrompue, surtout s'il survient du vent, ce devient un embrasement d'autant plus à craindre, que le vent est considérable. Il joint au foyer déja augmenté par le feu, renfermé dans les matières qu'il désunit, celui dont il est pénétré. Cette action est plus violente par un vent froid que par un vent chaud, parce que le froid laisse plus de ressort à l'air, et que le vent chaud est toujours chargé d'humidité qui en diminue l'élasticité, et s'oppose à la vivacité du feu.

La poudre et d'autres matières inflammables combinées font explosion, lorsque l'action du feu qu'elles contiennent est augmentée par l'approche d'une étincelle ou d'un corps embrâsé. Ce feu, en trop grande abondance dans un petit endroit, se dilate subitement; et lorsque ces matières se trouvent resserrées, l'effort de la dilatation est plus grand par l'obstacle qu'il trouve. Alors il se forme un vide; mais l'air, par son ressort, se rapproche à l'instant, et ce choc cause cette vibration violente, qui frappe extraordinairement le tympan de notre oreille. C'est en petit le même effet que celui du tonnerre.

Digitized by Google

Le feu ne nous fait ressentir de la chaleur que par sa dilatation. C'est ainsi qu'étant condensé dans l'esprit de vin, dans le soufre, dans la poudre, il ne paraît point chaud. Mais si, par un frottement violent, ou par l'approche d'un charbon allumé, on y amène d'autre feu; alors ce feu se trouvant en trop grande abondance, se dilate et brûle ce qui l'entoure. Il en est de même du bois et des autres matières combustibles : ces matières contiennent du feu et nous paraissent froides. Mais lorsqu'on en approche d'autre feu, alors celui qu'elles contiennent étant augmenté, se dilate, et avec le secours de l'air qui sert de véhicule au feu de l'atmosphère qui se porte au foyer, ces matières se décomposent et se consument. On peut dire la même chose de certains phosphores qui, retenus dans une bouteille, ne brûlent point, parce que le verre laisse très-peu de passage à l'air. Mais si on les sort de la bouteille, le feu contenu dans l'air se joint à celui que les phosphores renferment en trop grande quantité : ce feu se dilate et enflamme ces matières.

On ne doit pas cependant conclure que le feu en lui-même ne soit point chaud : il l'est par son essence, et le froid réel est l'absence totale du feu. Mais ce froid n'existe point dans notre globe, parce que le feu est répandu dans toutes ses parties. Le froid que nous ressentons

Digitized by Google

n'est qu'une moindre chaleur : c'est une sensation relative à la chaleur qui est en nous, et qui nous fait trouver froids les corps moins chauds que nous. Les corps que nous touchons nous paraissent plus chauds ou plus froids, proportionnellement à la quantité, à la condensation ou la dilatation du feu qu'ils contiennent et de celui qui est en nous. Nous avons en nous une portion de feu qui nous est nécessaire, et sans lequel nous ne pourrions vivre. Si le feu que contiennent ces corps est augmenté et dilaté considérablement, alors la fermentation étant plus grande que celle qui se fait en nous, nous trouvons ces corps chauds. C'est ainsi que dans le temps le plus chaud de l'été, nous éprouvons quelquefois des chaleurs étouffantes. Le feu de notre corps, augmenté et dilaté, nous met hors de notre état naturel, et nous fait désirer du soulagement. Entrant dans un endroit frais, le feu superflu de notre corps se répand aussitôt dans l'air qui nous entoure, pour s'y mettre en équilibre; et la chaleur qui était en nous, se trouvant ainsi diminuée, nous ressentons une fraîcheur agréable, nous respirons avec plus d'aisance, et nous ne quittons ce lieu qu'avec regret.

Tout sur la terre contient du feu, et même la glace. Celle qui est vers les pôles, n'est pas encore au dernier degré de froid. Ce dernier

Digitized by Google

degré est l'absence totale du feu; d'où résulterait l'inaction absolue de la matière. Mais cet effet ne peut arriver tant que notre globe jouira du mouvement de rotation. Ce mouvement fait agir le feu sur les autres éléments, tandis que sa tendance naturelle et la présence du soleil l'obligent à monter : et ce sont ces deux actions du feu, l'une qui le fait tendre à l'axe de la terre, et l'autre qui l'en éloigne, qui entretiennent la vie et la vigueur dans la nature, en nous procurant la chaleur nécessaire, et en donnant la végétation à tout ce qui compose le globe. Un être se développe et s'agrandit au point que le Créateur lui a fixé, en s'appropriant, par l'action du feu, les parties des éléments qui lui sont analogues; et ce feu est ainsi le premier mobile, la vie et le soutien de toute la nature. Mais cet élément vivifiant devient destructeur. Lorsqu'un être végétant est parvenu à son point de croissance, et qu'il a développé le principe de sa reproduction, il devient inutile au but de la nature; et le feu, dont l'action est continuelle, désunit ses parties, les dissout, et les réduit en matières premières dont elles sont sorties et composées, pour faire place aux substances de même espèce qui lui succèdent.

Les terres posées sur l'argile, sont celles qui s'échauffent le plus difficilement, parce que cette matière étant très-peu poreuse, ne laisse que

peu d'issue au feu de la terre, pour passer au travers et s'élever. Celles au contraire qui sont sur le sable, s'échauffent aisément par la raison contraire, et la neige y fond plus vîte que sur la terre. Il en est de même des terres fondées sur la pierre, sur l'eau, sur le gravier, ou sur d'autres matières qui reçoivent une chaleur d'autant plus prompte que ces matières sont plus poreuses. C'est pourquoi les caves dont le fond est de sable ou de gravier, et peu élevé au dessus de l'eau, ne peuvent pas être bonnes. Pour les rendre meilleures, il faudrait y mettre un lit épais de terre glaise, bien délayée avec de l'eau et battue, ce qu'on appelle *corroyer*; et couvrir cette terre d'un pavé débout ou de taille. Il est constant qu'elles seraient plus saines, et beaucoup moins susceptibles des variations de la chaleur et du froid, le vin, pour être conservé, exigeant un lieu tempéré, et qui soit peu sujet aux altérations de l'air.

On ressent plus de chaleur dans les lieux bas et dans les gorges de montagnes, parce que le feu de la terre s'élevant de toutes parts, s'y rassemble, et ne peut se dissiper aussitôt, étant, dans ces endroits, renfermé comme dans un vase; et nous y éprouvons en même temps, non seulement la chaleur du feu qui sort de l'endroit où nous nous trouvons, mais encore celle des côteaux qui nous environnent. Dans les plaines,

Digitized by Google

nous ne sommes affectés que de la chaleur du lieu où nous sommes, et elle est moins considérable, parce que n'étant retenue par aucun obstacle, elle est en liberté, et peut plus aisément se dissiper. Les côteaux exposés au levant doivent jouir d'une chaleur d'autant plus constante, qu'ils présentent leur aspect plus directement au soleil ; et dès qu'il paraît, le feu qu'ils contiennent est obligé de s'élever.

L'eau contient du feu qui lui est nécessaire pour sa fluidité, et les parties qui constituent cet élément étant globuleuses et extrêmement petites, les interstices sont plus multipliés, et servent comme de pores qui laissent passer le feu de la terre : ainsi, la chaleur que l'on sent sur l'eau, lorsque le soleil y paraît directement, est plus sensible que celle que l'on éprouve sur la terre. De même les sables laissent une libre issue au feu, et la chaleur occasionnée par le soleil y est plus considérable. L'on sent bien peu de chaleur sur les hautes montagnes, et on éprouve un froid pénétrant en montant vers leurs sommets, même sous la ligne, parce que le feu ne monte qu'en très-petite quantité jusqu'à cette hauteur ; et au-delà l'air doit toujours être glacial, le feu diminuant par degrés jusqu'à la fin de l'atmosphère.

Lorsque l'on agite l'air, on sent de la fraîcheur, parce que le feu, qui est la matière la plus

plus subtile, s'échappe, et sa tendance à monter est alors dérangée. Au contraire, si l'on souffle du feu, il s'augmente, parce que le courant que l'on donne à l'air y amène les parties de feu dont il est chargé; elles se réunissent au brasier, et en augmentent l'effet. Lorsque l'air est sec, et conséquemment a plus de ressort, le feu est le plus actif; mais lorsqu'il est chargé de vapeurs, comme en été, cette humidité fait obstacle à ses efforts.

Une bouteille de vin mise au soupirail d'une cave, se rafraîchit, le courant d'air frais emportant une partie du feu qui se trouve dans le vin.

Si l'on met une bouteille de vin renversée, sans bouchon, dans un seau d'eau, avec la précaution de la tenir bouchée jusqu'à ce qu'elle soit au fond, et de remettre le bouchon avant de l'en tirer; le feu inutile au vin en sortira pour se mettre en équilibre avec celui de l'eau, et le vin, étant plus léger que l'eau, ne se perdra point.

Lorsque l'on bat le briquet, le frottement est si violent, que le feu se rassemble abondamment en cet endroit, et fond des parties du fer, qui, tombant toutes rouges sur l'amadou [1], lui

[1] Le briquet est du fer raffiné, et l'amadou se peut faire de plusieurs matières. Le meilleur est de grands champignons qui croissent sur les vieux chênes ou sapins; on sépare la substance ligneuse qui forme la superficie, et on prend celle du milieu qui est molle et

communique leur feu. Si l'on reçoit ces parcelles fondues sur un papier, le microscope qui nous en fait voir les figures effilées et brillantes, nous démontre qu'elles ont été en fusion. Ces parcelles de fer sont réduites en une matière scorifiée que l'aimant n'attire plus, comme la première couche d'une bûche qui brûle est d'abord réduite en cendres. L'acier donne plus d'étincelles que le fer, parce qu'il contient, par la préparation qu'on lui a donnée, une plus grande quantité de feu et de matière inflammable.

C'est le feu qui nous fait vivre, et nous respirons sans cesse un nouvel air toujours pénétré de feu : celui que nous renvoyons, sort chargé des humeurs inutiles qu'il détache de notre corps. Il est donc essentiel de respirer un air pur et souvent renouvelé; et il est nuisible à la santé de demeurer ou de dormir dans des endroits trop bien fermés. Si, au lieu de jouir de cet air libre, vif, élastique, où Dieu a mis la juste mesure du feu et des principes convenables à notre être, nous passons le jour dans un lieu trop bien fermé, et la nuit dans un lit presque inac-

d'une couleur brune. On la fait bouillir dans l'eau avec du salpêtre, et on la fait sécher. On la pile ensuite, et on la fait bouillir de même une seconde fois, puis on la laisse bien sécher. Ce champignon se nomme *agaric* : il sert à arrêter le sang. On le cueille vers le mois de septembre. Cette propriété astringente se reconnaît aussi dans les agarics d'orme, de charme, de hêtre, de bouleau, et de plusieurs autres arbres. Dans un cas pressant on peut se servir utilement de l'amadou fait avec ces champignons.

Digitized by Google

cessible au grand air, il s'ensuit que, respirant toujours un air relâché, affadi et sali des exhalaisons continuelles de l'haleine et de la transpiration, toutes les habitudes de notre corps en seront altérées, et le tempérament, au lieu d'être frais et vigoureux, se trouvera affaibli. Il est bon de dormir dans un endroit fermé, parce que le corps étant alors sans mouvement extérieur, son feu se dissiperait trop par la fraîcheur de la nuit; mais aussi il est dangereux de s'enfermer trop exactement; et pour se bien porter, on doit toujours, dans le sommeil, ne pas s'interdire une communication libre avec l'air extérieur.

Le vin et les liqueurs, sortant de la cave, paraissent frais pendant l'été, parce que l'air de la cave, contenant moins de feu que l'air extérieur, en répand moins par les pores de la bouteille dans les interstices de la liqueur. Ce vin s'échauffe ensuite à l'air, parce que le feu de l'air tend à entrer dans tout ce qu'on lui présente. La glace rafraîchit le vin, non en lui communiquant le froid, qui n'est rien, mais en se chargeant d'une partie du feu qui était logé dans le vin [1].

[1] Deux parties de sel marin mêlé avec trois parties de glace pilée, produisent un froid considérable. La soude d'Alicante est plus lente dans son effet, mais elle coûte moins que le sel dans les pays où il est cher. La cendre de bois neuf mêlée avec de la glace pilée, est beaucoup moins dispendieuse, et produit un bon effet.

Digitized by Google

Il paraît étonnant que le sel puisse rendre une liqueur plus froide. La raison la plus vraisemblable qu'on en puisse donner, est que l'eau n'ayant de fluidité que par le moyen du feu, lorsque l'action du feu répandu dans la liqueur vient à se communiquer aux sels, l'eau perd nécessairement à ce partage, parce qu'une propriété du sel est de resserrer et retenir le feu; et, se chargeant ainsi d'une partie du feu de la liqueur, elle sera réellement plus froide.

On est aussi étonné de voir un nuage épais se former en été, ou dans un endroit chaud, sur une bouteille, aussitôt qu'on l'apporte de la cave. Ce vin contient moins de feu que s'il avait été dans l'air extérieur. Le feu répandu dans l'air entre par les pores du verre. Mais l'air, toujours chargé de parcelles d'eau évaporée, ne peut passer où le feu entre, et l'eau reste à l'entrée des passages, où elle s'épaissit comme un brouillard; et étant augmentée par celle que l'air amène continuellement, elle s'écoule par petits torrents le long de la bouteille. Lorsque le feu est en équilibre dans l'air et dans la bouteille, cet effet cesse; et quand il n'y entre plus de feu, le courant finit et ne s'amasse plus contre ses parois.

Le même effet se remarque sur le marbre, la pierre, la terre cuite, et d'autres matières serrées. Le feu cherche à les pénétrer; mais

Digitized by Google

l'eau répandue dans l'air, ne pouvant y entrer aussi promptement, s'amasse sur la superficie, et y forme une humidité sensible.

On voit, dans les grands froids, du givre sur les vitres d'une chambre bien fermée. Cet effet vient du feu, qui, cherchant à sortir de la chambre pour se mettre en équilibre avec celui du dehors, entraîne avec lui les parcelles d'eau qui y sont répandues. Cette eau s'arrête au passage, et se gèle contre les vitres refroidies par l'air extérieur. Mais aussitôt que cet air aura acquis plus de chaleur qu'il y en a dans la chambre, alors l'humidité paraîtra en dehors. Il en est de même du givre que l'on voit sur les murailles au moment du dégel. L'eau répandue dans l'air se gèle contre ces murs, parce que le feu ne peut les pénétrer aussi promptement qu'il pénètre l'air, et que dans ce moment ils sont encore trop froids.

On peut expliquer de même l'épaississement de notre haleine dans un temps froid, ou sur un miroir, sur un marbre, ou tout autre corps dont les pores sont serrés, l'effet des liqueurs dans l'alambic, la réunion des vapeurs de l'eau bouillante sous un couvercle.

La flamme est composée d'eau et d'huile, et elle est accélérée par le ressort de l'air; et la fumée est formée par des parties aqueuses et terrestres, qui se détachent des matières qui

Digitized by Google

brûlent. Lorsqu'il n'y a plus d'humidité, le feu brille sans fumer ni flamber, et alors il est plus pur.

Lorsqu'on souffle trop fort un feu léger, comme une chandelle, on l'éteint, parce que le courant que l'on occasionne emporte le feu, qui n'est pas en assez grande quantité pour retenir celui que l'air lui amène.

Si une personne demeure un certain temps entre deux airs, ou dans un courant d'air resserré, comme entre deux portes ouvertes, elle éprouvera bientôt l'effet de la bouteille de vin mise au soupirail d'une cave; elle se sentira rafraîchie; mais à la fin le courant emportera une partie du feu de son corps, qui lui était nécessaire; les fluides de sa machine ne seront plus dans la même action; les opérations deviendront plus lentes; il s'ensuivra des engorgements dans ses vaisseaux, et elle se trouvera attaquée de rhume, de fluxions, de catarrhes, et peut-être d'autres maladies plus dangereuses.

Les vents froids et secs, sur-tout dans des endroits resserrés, comme dans des gorges de montagnes, dans un vallon, dans une rue, font presque le même effet, et peuvent déranger l'équilibre des humeurs du corps.

Si, lorsqu'on a bien chaud, l'on passe subitement dans un endroit trop frais, comme dans la nature tout cherche l'équilibre, le feu du corps

Digitized by Google

sort à l'instant pour se répandre dans cet endroit frais; et si on y reste, on se trouvera refroidi au point d'en être incommodé. Ce passage subit est quelquefois mortel, parce que le corps se trouvant trop promptement dépourvu d'une partie de son feu, le cours des fluides est arrêté, et il en peut résulter pour la machine les plus dangereux effets.

Il en est de même si l'on boit de l'eau trop froide, ayant bien chaud: la chaleur de l'estomac se répand à l'instant dans cette boisson; le jeu des fibres, des muscles et de tous les fluides, est interrompu pendant un moment, qui suffit pour causer dans le corps un dérangement considérable.

Lorsque l'on veut boire froid, ayant bien chaud, il faut à l'instant suivre le mouvement qui nous échauffait, ou bien il faut, avant de boire, tremper ses mains dans l'eau froide. Mais il est plus prudent d'attendre que la chaleur se dissipe peu à peu, ou de boire quelque liqueur spiritueuse, comme du vin, de l'eau-de-vie. Ces liqueurs portent du feu et de l'humide dans l'estomac et dans les parties voisines, et contribuent à rétablir l'équilibre du corps.

Lorsqu'un homme est surpris par le froid, et gelé dans son corps ou dans quelqu'un de ses membres, si on le met aussitôt auprès d'un grand feu, le peu de chaleur qui reste dans son

Digitized by Google

corps en sortira, pour joindre le feu qui est trop considérable, et ce corps ou ce membre perdra le principe de végétation, et périra. Pour obvier à ces accidents, il faut d'abord le mettre dans la neige, et ensuite dans l'eau. Le feu qui y réside, s'unira avec celui de cet homme, et peu à peu le feu de l'eau et du corps se mettront en équilibre : ensuite on versera par degré de l'eau chaude dans cette première eau, et insensiblement l'homme prendra de la chaleur. Lorsque les membres auront repris leur sensibilité, on achevera la guérison, en frottant avec de la laine, et en faisant boire au malade des infusions de plantes aromatiques.

Un coup de soleil est un effet qui arrive, lorsqu'on se trouve surpris dans un endroit qui, par sa disposition, présentant beaucoup de surface au soleil, rassemble le feu et la chaleur dont sa présence occasionne l'issue, comme dans une gorge de montagnes, ou contre une muraille, soit lorsqu'à la fin d'un nuage épais, les vapeurs légères qui le suivent, laissant voir le soleil à travers, font l'effet d'un verre convexe. Alors la partie du corps attaquée, et sur-tout la tête, sert de passage au feu qui sort de nous, et entraîne avec lui les fluides. L'organisation se dérange, et le mal se fait dans cet endroit, qui est devenu le plus faible. Il devient comme brûlé, et on y éprouve une grande chaleur. Les hu-

Digitized by Google

meurs étant dérangées dans leur cours, tout le corps se ressent de cette commotion subite, et les suites en sont souvent très-funestes.

Lorsque l'on se brûle la main ou quelque autre partie du corps, le feu du brasier s'empare à l'instant de cette partie qui se trouve dans sa sphère. Il s'y communique, et s'y répand en abondance. Dans ce moment, l'air y est dilaté, les humeurs et les fluides y occupent un plus grand espace, et il s'élève une enflure. Le sang, toujours prêt à réparer les blessures qui surviennent au corps, se porte en cet endroit; mais l'économie et l'équilibre étant dérangés, on y sent de la cuisson causée par le feu, qui, en trop grande quantité, travaille et s'agite. L'air et les fluides dilatés et précipités dans leur cours, se trouvent trop à l'étroit dans les vaisseaux, et, par un picotement continuel qui nous fait éprouver de la douleur en intéressant les nerfs, ils nous font sentir qu'ils cherchent un plus grand espace; et cet espace leur est offert par l'enflure qui s'élève naturellement. Si l'on applique la partie sur un corps froid, on éprouve un rafraîchissement momentané, occasionné par un engourdissement subit de tout ce qui constitue cette partie. Le feu se comprime, et tous les fluides se resserrent; mais ce soulagement ne dure pas long-temps. Bientôt le feu se réveille et recommence ses effets. Pour les faire cesser,

Digitized by Google

il est question de faire sortir le feu entré dans cette partie. Il faut l'approcher d'un brasier, assez près pour sentir une chaleur un peu vive, et assez loin pour ne pas se brûler de nouveau. Le feu sortira pour se réunir au brasier, et, en s'éloignant peu à peu, on ressentira du soulagement, et on éprouvera même de la fraîcheur. Les fluides et les humeurs couleront avec moins de vivacité, et le combat excité dans la partie brûlée, sera ralenti par la diminution du feu. Il restera un peu de temps une rougeur causée par le sang qui y porte ses secours en abondance, et il n'y aura qu'une légère enflure. La douleur ne tardera pas à cesser; il ne s'élevera point de vessie, et la brûlure se guérira naturellement, sans l'aide d'aucuns médicamens. Si, dans la crainte de se brûler une seconde fois, on laissait la brûlure au même état, il pourrait s'y élever bientôt des vessies ou des enflures, dépôts ordinaires des humeurs trop abondantes dont le cours est dérangé, et la douleur s'y ferait sentir beaucoup plus long-temps.

La terre imbibée d'eau fournit une évaporation plus prompte que l'eau : ce qu'il est aisé de reconnaître par l'expérience. Que l'on remplisse deux vases de même capacité et ouverture, l'un d'eau et l'autre de terre, et qu'on arrose tous les jours également ces deux vases de la même mesure d'eau, le vase plein d'eau aura besoin

Digitized by Google

d'être vidé plusieurs fois, tandis que celui où est la terre sera dans le même état.

L'évaporation se fait suivant l'étendue de la surface présentée à l'extérieur. Or, cette étendue est beaucoup plus grande sur la terre que sur l'eau. Celle de l'eau est unie et déterminée; et celle de la terre étant très-raboteuse, la surface est considérablement augmentée, et offre conséquemment plus d'issue au feu et à l'eau qu'elle contient. L'eau ne s'évapore que parce qu'étant subtilisée par le feu toujours en mouvement, elle est entraînée avec lui; et la terre étant naturellement spongieuse, l'eau trouve plus de passage, et sort en plus grande abondance.

Il en est de même de la glace, qui, à surface égale en apparence, s'évapore quelquefois plus promptement que dans son état de liquidité. Cette évaporation est plus grande pendant une forte gelée, que lorsque l'air est moins froid. Lorsque l'eau se gèle, sa surface est augmentée par les rides et les inégalités qui s'y forment. Plus il fait froid, plus elles sont considérables. De même la neige s'évapore beaucoup plus vîte que la glace, parce qu'elle présente à l'air beaucoup plus de surface.

Digitized by Google

Du Vent.

Le *vent* est une agitation de l'air. La principale cause de cette agitation est le mouvement journalier de la terre sur son axe, parce que l'air étant plus léger, et d'une fluidité continue, cède au mouvement, et il ne doit pas être entraîné avec autant de rapidité. Mais tant d'autres causes peuvent procurer à l'air une plus grande agitation, qu'il n'est pas possible d'en donner une vraie théorie. Une chaleur plus ou moins forte raréfie l'air, et le fait refluer. Un froid subit le resserre, et lui donne plus de ressort. Des vapeurs qui montent en plus grande ou en plus petite quantité, plus ou moins vîte, dérangent l'équilibre. La pression des nuages épais, les exhalaisons de la terre, l'inflammation des météores, l'action du soleil, les feux souterrains, sont des causes qui, toutes se combinant de diverses façons, produisent des effets différents. Tout sur la terre est si varié, et dans un mouvement si continuel, que l'air, naturellement très-fluide, doit se ressentir de tout ce qui arrive sous l'atmosphère. L'air tend naturellement à se condenser et à occuper le moins de volume qu'il est possible; et ce n'est que par des causes forcées, comme par l'entremise du feu, qu'il se raréfie.

Digitized by Google

Sur la mer, les vents éprouvent moins de variation, parce que la mer est un espace libre. On y trouve des vents que l'on nomme *alisés*, qui, toujours constants, soufflent du même côté pendant toute l'année. Les plus remarquables sont ceux que l'on rencontre dans la grande mer du sud, depuis l'Amérique jusqu'aux Indes, qui soufflent continuellement d'orient en occident. Ces vents ne sont plus les mêmes au-delà des tropiques; ils sont une suite du mouvement journalier de la terre d'occident en orient, parce que la zone torride comprenant les plus grands cercles de la sphère, est emportée avec plus de rapidité que les autres, qui s'approchent des pôles; et comme la terre a plus de masse que l'air qui l'environne, elle doit avoir aussi plus de vîtesse. Cet effet ne peut être le même sur la terre, parce que l'inégalité de sa surface emporte la partie la plus basse de l'air. Dans les mers plus resserrées, comme celle des Indes, on trouve des vents périodiques qui soufflent d'un côté pendant un temps réglé, et ensuite d'un autre, selon que le soleil est plus ou moins direct, et suivant qu'ils sont dirigés par la disposition des côtes. Dans d'autres mers, on trouve constamment des vents de terre et de mer, qui se font sentir alternativement le matin et le soir.

Les vents sont ordinairement plus violents dans les lieux élevés que dans les plaines, parce

Digitized by Google

qu'ils y sont plus en liberté. Mais au dessus de la région des nuages, le ciel est serein, et le vent se fait très-peu sentir.

Les vents nous amènent toujours les qualités des climats qu'ils parcourent. Ainsi, dans nos contrées, lorsqu'après un temps froid le vent du midi vient à souffler, la respiration se trouve gênée. S'il règne long-temps, on éprouve bientôt des lassitudes et des maux de tête. Le vent du nord nous est plus salutaire, parce que, resserrant les pores, il empêche la trop grande transpiration, et que la sécheresse donne plus de ressort à l'air. Mais lorsqu'il est trop constant, on se trouve affecté de rhumes, de fluxions, et d'autres incommodités. Le vent d'ouest nous vient des mers, et donne des pluies longues et abondantes. Il est moins pernicieux que le vent du midi, qui dispose tous les fluides à la corruption : mais les personnes délicates sont dans ce temps sujettes à différentes sortes de fièvres. Le vent d'est est le plus favorable pour nous, parce qu'ayant traversé de grands continents, il rend l'air serein, et nous procure un degré de chaleur modéré.

La vicissitude et la variété des vents, pourvu qu'elles ne soient pas trop subites, sont nécessaires pour entretenir la vie et l'action. Ce sont les vents qui purifient l'air et la terre ; qui, agitant les vapeurs, les condensent et les font ré-

Digitized by Google

pandre en pluies; d'où résultent les fontaines, les rivières, et la fécondité des terres. Ce sont eux qui transportent les vaisseaux d'un pays dans un autre, et font, par un commerce réciproque, régner l'harmonie entre tous les habitans de la terre. Mais lorsque ces vents trouvent en leur chemin des causes puissantes qui les réduisent en tourbillons, ou qui, leur occasionnant une violente compression, les poussent avec trop de vîtesse, ce sont alors quelquefois des *ouragans* terribles, ou d'autres effets dont la force insurmontable brise et saccage tout ce qu'elle rencontre, et cause dans son passage les plus affreux bouleversements.

Des Nuées, des Brouillards, de la Pluie, de la Rosée, et du Serein.

Le feu renfermé dans les parties de l'eau, se dilate à l'aspect du soleil. Il enfle ses enveloppes, et raréfie ce fluide, qui, ainsi atténué, se divise en vapeurs extrêmement déliées. Leur légéreté les élève dans l'air. Elles montent jusqu'à ce qu'elles rencontrent le froid, qui les condense, et cet obstacle les arrête. Ces vapeurs ainsi condensées forment les *nuées,* plus ou moins épaisses, suivant le degré de froid plus ou moins grand qu'elles rencontrent.

Digitized by Google

Si ces vapeurs ne sont pas assez raréfiées pour monter et se former en nuées, elles restent sur la surface de la terre, ou à peu de distance; et c'est ce qui forme les *brouillards*. Quelquefois ces brouillards ont une odeur forte et désagréable, occasionnée par des exhalaisons malsaines.

La suspension des nuages dans l'atmosphère est un effet auquel le vulgaire ne fait aucune attention; mais c'est un phénomène frappant aux yeux d'un observateur. En effet, lorsqu'on voit tomber ces pluies abondantes d'où résultent des inondations subites, n'a-t-on pas lieu d'être étonné que des masses aussi énormes puissent se soutenir en l'air? Sans m'arrêter à discuter les opinions des physiciens sur cet objet, je vais présenter une cause plus simple, et fort aisée à concevoir. Il est constant que chaque partie d'eau et d'exhalaisons [1] qui composent les nuages, quelque divisées qu'elles soient, sont toujours essentiellement et spécifiquement plus pesantes que chaque partie d'air d'égal volume. Pour les faire monter, il faut qu'elles deviennent plus légères réellement que le volume d'air dont elles occupent la place. Le feu, comme nous avons dit, est le seul élément qui a reçu la vie. Il la communique aux autres. Il est plus ou moins répandu

[1] Les vapeurs sont des parties d'eau. Les exhalaisons sont des parties terrestres. La fumée contient des vapeurs et des exhalaisons.

dans

dans toutes les matières qui constituent notre globe, suivant les circonstances générales et particulières. L'eau est composée de gobules; et chacune de ces petites sphères contient du feu et de l'air. Lorsque ce feu y est condensé à un point suffisant, il sert à tenir cet élément dans un état de division et de fluidité. Mais lorsqu'il est engagé à se dilater par la présence du soleil, la fermentation des feux souterrains, ou quelque autre cause, il raréfie l'air qui est renfermé avec lui dans les globules d'eau ; et, étendant la surface aqueuse qui les entoure, il augmente considérablement leur volume, sans augmenter leur masse. Ces petits ballons, quoique chargés des exhalaisons qui s'y attachent, deviennent plus légers que le volume d'air dont ils occupent la place. Ils suivent les lois de l'équilibre, et s'élèvent dans l'atmosphère, jusqu'à ce qu'ils trouvent une région moins échauffée, où le feu et l'air qu'ils contiennent se condensent. Alors les ballons diminuent et se rassemblent, ou tombent en pluie. On voit cet effet produit par la même cause dans ces superbes machines qui ont excité une admiration si générale. Enflées par la dilatation du feu et de l'air, elles deviennent réellement plus légères que le volume d'air dont elles occupent la place, et s'élèvent à de très-grandes hauteurs.

Pendant la gelée, on voit une vapeur épaisse s'élever des eaux vives, comme celles des fon-

taines et des puits, et ce phénomène paraît sur-tout à l'aspect du soleil. Ces parcelles d'eau, atténuées par le feu qui les élève, trouvant l'air trop froid, se condensent et forment comme de petites nuées qui voltigent sur l'eau. Plus la gelée est forte, plus ces vapeurs sont basses; mais poussées par celles qui s'élèvent continuellement, elles se dilatent et se répandent dans l'atmosphère.

Lorsque les nuées sont trop condensées par le froid qu'elles trouvent dans l'air, les vapeurs dont elles sont composées se rassemblent, s'unissent, et forment des gouttes d'eau qui tombent en *pluie*. C'est le même effet que dans l'alambic.

Il arrive quelquefois que ces vapeurs, rencontrant l'air plus froid qu'il devrait être, se condensent précipitamment à mesure qu'elles s'élèvent, et forment une quantité de petits nuages tout près les uns des autres, ce qu'on appelle *temps pommelé*. Cet effet ne peut pas durer long-temps, parce que ces nuages étant très-peu épais, sont bientôt rassemblés.

Une *bruine* est une pluie de gouttes imperceptibles, formée par des vapeurs qui s'unissent avant d'être montées à la région des nuages.

La *rosée* est formée par deux parties d'eau très-raréfiées, qui s'élèvent pendant la nuit, par la chaleur que la présence du soleil a occasionnée à la terre durant le jour. Cette chaleur venant à se dissiper en partie, les vapeurs se condensent,

Digitized by Google

et retombent le matin en une pluie très-fine et très-déliée, qui dure peu, mais dont le résultat est très-sensible.

Lorsque la chaleur du jour est fort grande, il s'élève de la terre quantité d'exhalaisons avec les vapeurs; mais, comme ces exhalaisons ont plus de poids, elles retombent dès le soir même avec ces vapeurs; et c'est ce qu'on appelle *serein*.

De la Gelée, de la Glace, de la Neige, de la Grêle, de la Nielle, et des Frimats.

Le froid est le repos des corps; c'est une suite de la diminution du feu, ou de son peu de dilatation. Ainsi le feu de la terre ne pouvant se dilater, à cause de l'obliquité du soleil et de la briéveté des jours, le froid doit succéder, et occasionner la gelée et la glace, d'autant plus vivement que ces deux causes sont plus considérables.

L'eau gelée occupe plus d'espace que dans son état de fluidité; ce qui se remarque très-aisément, en ce qu'elle brise tous les vaisseaux où elle est renfermée, même les matières les plus fortes, comme le fer. Pour expliquer ce phénomène, il faut se rappeler, comme nous avons dit, que l'eau, comme tout autre corps, contient du feu. L'eau ne se refroidissant pas aussi promptement que l'air, ce feu cherche à se mettre en équi-

Digitized by Google

libre avec celui de l'atmosphère, et tend à l'instant à sortir de ses enveloppes. Il se dilate ; il enfle les globules où il est renfermé, et s'échappe, laissant des vides et des interstices dans l'intérieur de l'eau. Cette eau, abandonnée par la plus grande partie de son feu, se gèle aussitôt. Si le froid augmente, le feu qui reste encore dans la glace, fait un nouvel effort pour en sortir, et y forme dans ses issues des gerçures et des crevasses. Tous ces vides et ces interstices dans les globules enflés, et surpris dans cet état par le froid qui résulte de la grande diminution du feu, augmentent le volume de l'eau en proportion de la rigueur du froid. La masse d'eau gelée occupant alors un plus grand espace, sans augmentation de masse, devient plus légère qu'un égal volume d'eau fluide ; et on voit ainsi flotter des glaçons énormes sur les rivières et sur la mer.

Lorsque les vapeurs qui forment les nuées trouvent dans l'air un froid trop vif, elles y passent très-vîte à un degré de condensation qui les réduit en *neige ;* et lorsque le froid qu'elles éprouvent est trop subit, les gouttes d'eau se convertissent en *grêle*. Lorsqu'elle est étendue et considérable, l'air se refroidit, même dans les environs. Cette variation est occasionnée par le feu, qui cherche à se mettre en équilibre avec lui-même. La grêle, en tombant, se charge du feu de l'air qu'elle traverse. A l'instant celui qui

Digitized by Google

l'avoisine reflue dans cette partie; et la quantité étant ainsi diminuée, on éprouve souvent un froid très-sensible. La pluie rafraîchit l'air par la même raison : elle entraîne une partie du feu répandu dans l'atmosphère; mais la sensation n'est pas la même, parce que la pluie n'est pas si froide que la grêle. Il paraît, par les observations faites sur les montagnes, que les vapeurs se gèlent ordinairement dans la zone torride à 2400 toises au dessus du niveau de la mer, et environ à 1500 toises dans les zones tempérées. Les nuages les plus élevés n'excèdent guère nulle part la hauteur de 3000 toises.

Il grêle rarement en hiver, parce que la température de l'air étant, dans cette saison, plus uniforme dans sa hauteur, le froid que les vapeurs éprouvent en montant, est moins subit. Il ne peut sortir beaucoup d'exhalaisons de la terre lorsqu'elle est refroidie; et celles même qui s'échappent, n'arrivent guère jusqu'à la région des nuages. Ce qui se voit dans les zones glaciales, où dans le fort de l'hiver l'air est assez constamment serein. C'est pourquoi le tonnerre, qui le plus souvent est l'occasion de la grêle, se fait peu entendre en hiver. Les gouttes d'eau sont plutôt converties en neige [1], l'air supérieur

[1] La neige, vue au microscope, présente des formes et des figures très-variées, mais toujours un ordre assez régulier dans l'arrangement de ses parties. Les floccons sont composés de petites lames glacées, les unes pointues, d'autres rondes ou oblongues. On y distingue souvent une apparence de feuilles et de fleurs.

Digitized by Google

étant toujours plus vif que celui que nous respirons. S'il ne grêle pas plus souvent en été, c'est que l'air étant échauffé à une certaine hauteur, les vapeurs ne rencontrent pas ordinairement un froid subit; elles éprouvent seulement un froid vif, qui peut les réduire en neige. Dans cette saison, les nuées peuvent fort souvent se former en neige, parce que, malgré la chaleur que nous ressentons, l'air supérieur est toujours froid et très-vif; mais elles tombent en pluie en passant par l'air inférieur, qui est échauffé. Ce sont ces nuées, plus élevées que celles d'hiver, qui couronnent de neige les plus hautes montagnes.

Nous voyons fréquemment dans le mois de mars de petites grêles sans tonnerre, qu'on appelle des *giboulées*, parce que, dans ce temps, l'air est encore très-froid, et les vapeurs de la terre qui commence à être échauffée, rencontrant dans l'air un froid subit, retombent en petites grêles.

Il arrive presque tous les ans que nous ressentons en avril et au commencement de mai des froids très-sensibles, et que nous voyons quelquefois des orages, des tonnerres, et de la grêle d'autant plus à craindre, qu'elle est plus grosse que celle de mars, et que les productions de la terre sont déjà avancées. Ces effets viennent de ce que le soleil, devenu alors plus direct sur notre horizon, et paraissant plus long-temps, le

Digitized by Google

feu de la terre se trouve plus dilaté, et il s'élève une plus grande quantité de vapeurs et d'exhalaisons. Les vents sont dans ce temps très-inconstants, à cause du passage de l'hiver à l'été. Leurs directions contraires forment des orages et des tonnerres, qui raréfient extraordinairement le feu contenu dans les nuées, et désunissent les parties inflammables. Le froid succède à l'instant; et ce passage subit unit les vapeurs, et glace les gouttes d'eau qui tombent en grêle.

La grêle se forme par le passage subit du chaud au froid, et peut tomber sans orage ni tonnerre. Cet effet ne se voit fréquemment que dans les giboulées de mars; et dans d'autres temps on la voit rarement tomber sans qu'il tonne. Mais alors la grêle ne peut être formée que par différentes causes combinées, une abondance de vapeurs et de parties nitreuses, une inflammation qui raréfie et désunisse extraordinairement e feu contenu dans les nuées, un froid prompt qui succède et qui s'empare de la moyenne région de l'air; et comme toutes ces causes ne sont pas toujours réunies, il ne tombe pas de la grêle toutes les fois qu'il tonne.

La *nielle* est une espèce de brouillard fort délié, que l'on éprouve en été. Lorsqu'il tombe sur les blés et les autres grains, il s'y arrête et s'y rassemble en petites gouttes, qui, formant autant de verres ardents, brûlent et noircissent ces grains, si le soleil vient à paraître.

Digitized by Google

La *gelée blanche* qui couvre la terre, et les *frimats* [1] que l'on voit s'attacher aux cheveux des voyageurs et à tout ce qui est exposé à l'air, sont des vapeurs qui, s'élevant de la terre un peu échauffée, rencontrent aussitôt un air glacial qui les gèle et les convertit en glace.

Au lever du soleil, on s'aperçoit que le froid devient plus vif et plus piquant, et dans certains temps, sur-tout au printemps et en automne, après une nuit douce et tranquille, on voit paraître de la gelée blanche, et même de la glace; mais à mesure que le soleil monte, ce froid se dissipe. Cet effet arrive plus ou moins sensiblement dans toutes les parties de la terre, et on sent constamment plus de froid au moment du lever du soleil que pendant la nuit.

Il est évident que si la chaleur venait du soleil, ce devrait être un effet tout contraire, et aussitôt qu'il se lève la chaleur devrait augmenter. Lorsque le soleil paraît, le feu répandu dans la partie basse de l'atmosphère est engagé à monter à l'aspect de cet astre : il s'élève à l'instant, et laissant comme un intervalle entre lui et celui de la terre, le froid, qui est l'absence du feu, succède et se fait sentir, jusqu'à ce que le soleil étant assez haut sur l'horizon, puisse agir directement sur le feu de la terre.

Dans la zone torride, il est ordinaire d'avoir

[1] Les frimats s'appellent autrement *givre*.

Digitized by Google

des nuits très-fraîches, et le soleil, en se levant, procure, sans qu'il gèle, un froid sensible ; mais cet astre montant presque perpendiculairement, fait bientôt succéder la chaleur. Dans ces climats, les nuits sont fort longues ; sous l'équateur, elles sont perpétuellement de douze heures ; et sous les tropiques, la nuit la plus courte est de plus de dix heures et demie. Pendant le jour, le soleil étant fort élevé sur l'horizon, le feu de la terre est mis dans une grande fermentation, et il sort en abondance ; mais en même temps il s'élève une prodigieuse quantité de vapeurs, qui sont des parcelles d'eau ; et l'air, même dans la saison sèche, conserve toujours une qualité humide. Cette eau absorbe le feu monté pendant le jour ; et comme il s'en élève peu pendant la nuit, parce qu'alors le feu de la terre n'est engagé à monter que par sa tendance naturelle à s'élever, on ressent de la fraîcheur, et même assez sensiblement pour en être incommodé.

Il en est différemment dans les zones tempérées. Pendant l'été, il s'élève beaucoup de feu, parce que les jours y sont fort longs ; mais comme le soleil paraît obliquement, il s'élève beaucoup moins de vapeurs que dans la zone torride, et l'air y est toujours plus sec. Ainsi le feu n'étant pas absorbé, la continuité de son action, quoique plus faible, doit, pendant les nuits d'été, faire ressentir de la chaleur.

Digitized by Google

Les lieux humides sont beaucoup plus sujets à la gelée que les endroits secs, parce que le feu qui est sur la surface, montant au moment du lever du soleil, celui de la terre ne peut suivre aussitôt la même direction, à cause de l'humidité qui lui fait obstacle, d'où résulte le froid qui, étant plus ou moins grand, forme la gelée ou la glace; au lieu que, dans les endroits secs, rien n'empêche ce feu de la terre de suivre celui qui est répandu dans la partie basse de l'atmosphère, et de s'élever à l'aspect du soleil.

Après un brouillard ou une bruine, si le ciel devient serein, on voit quelquefois, sur-tout en automne, voltiger dans l'air certains filaments, que le vulgaire appelle *fils de la Vierge*. On ne sait pas exactement ce qui peut former ces fils, cependant on présume qu'ils ne sont autre chose que des exhalaisons que la chaleur du jour a desséchées jusqu'à ce point: en effet, si l'on prend une certaine quantité de ces fils, et qu'on les frotte entre les doigts, on sent aisément que cette matière est extrêmement sèche et aride.

Digitized by Google

Des Éclairs, du Tonnerre, et des Etoiles tombantes.

LORSQUE le soleil, par sa présence, a occasionné une fermentation et une dilatation extraordinaire sur la terre, le feu le plus subtil s'échappe de tous les corps. Des exhalaisons de toutes sortes, qui sont des parties très-fines de ces mêmes corps, s'élèvent avec les vapeurs; ces matières montent, se soutiennent, et forment des nuages épais. Comme toutes ces parties exhalées portent chacune avec elles ce qui constitue leur essence, il se trouve alors dans le nuage, du soufre, de la graisse, du nitre, du minéral, des sels, des acides, et une infinité d'autres principes.

Lorsque ces nuages sont agités par des vents contraires, ils se rencontrent et se pressent. Ces matières s'unissent, et le feu qui les accompagne, se trouvant trop condensé et en trop grande abondance, se dilate subitement. Il embrase une partie des matières combustibles, et forme l'éclair. Dans ce moment, l'air se raréfie prodigieusement : mais aussitôt il se resserre. Alors il se fait un vide. L'air se déchire, pour ainsi dire; et en se rapprochant à l'instant par son élasticité naturelle, cette réunion très-prompte forme un choc qui cause un bruit et un fracas

Digitized by Google

épouvantable. Ce bruit est d'autant plus violent, qu'il y a plus de feu et de matières combustibles, que l'inflammation est plus subite, et que le vide conséquemment est plus grand. Dans ces grands coups, on entend frémir et frissonner les vitres, les fenêtres, et quelquefois la maison et la terre même [1]. Ces effets viennent de l'élasticité de l'air et de son ressort. Cet air, refoulé par le déchirement, et le vide qui se forme et disparaît subitement, presse celui qui l'environne, et lui fait éprouver un frissonnement, une vibration très-prompte, qui dure jusqu'à ce qu'il se soit remis en équilibre. Ainsi tout ce qui résiste et qui ne prête pas à son action, doit ressentir son effet.

La continuation du bruit du tonnerre vient des échos qui le répètent dans les nuées, à quoi contribuent aussi les montagnes et les autres corps durs qui sont sur la terre, et qui, réfléchissant le son, repoussent les vibrations de l'air,

[1] Les coups de tonnerre sont plus violents et plus terribles dans la zone torride que dans les zones tempérées. Le bruit du tonnerre, et tous les autres bruits, se font mieux entendre la nuit que le jour. Tout bruit vient d'un choc, et ce choc cause dans l'air un mouvement qui lui occasionne une vibration. Cette vibration se communique à nos oreilles, et les frappe plus ou moins fort. Pendant le jour, tout étant en action, il existe continuellement un grand nombre de ces chocs et de ces vibrations, qui s'affaiblissent mutuellement en se rencontrant. Mais la nuit, tout étant tranquille, les vibrations d'un choc ne sont point dérangées dans leur effet, et nous devons entendre le bruit plus distinctement.

Digitized by Google

lui donnent d'autres directions, et nous font entendre ces roulades diversifiées après un grand coup de tonnerre.

Tout bruit, et sur-tout celui du tonnerre, qui porte d'ailleurs avec lui l'étonnement et l'effroi, peuvent faire une très-grande impression sur un malade. Ses fibres, très-affaiblies par la maladie, se trouvent choquées par les vibrations violentes que lui communiquent la tension et la détension subite du ressort de l'air; et l'équilibre déja dérangé, le malade souffre de cruelles douleurs, et quelquefois finit en ce moment. Ces exemples ne sont pas rares : on a vu des malades à l'extrémité mourir du bruit d'un grand coup de tonnerre; on en a même vu à l'agonie passer à l'instant, au bruit subit d'un coup de fusil tiré par hasard dans la rue. Ainsi, une personne bien malade, et sur-tout de la poitrine, lorsque la nuée se trouve près d'elle, doit ressentir, plus que tout autre, l'effet du choc occasionné par l'inflammation. Ses poumons et sa poitrine sont comprimés par l'air refoulé subitement; et cet air refluant au même instant sur lui-même, ces parties déja très-faibles suivent les impressions de ce fluide, se détendent, et lui occasionnent une espèce de vide intérieur et momentané, qui lui fait perdre la respiration, le suffoque, et quelquefois hâte sa fin. La compression et la dilatation se font en un instant

très-court; et c'est cette grande promptitude, ce passage subit d'un excès à l'autre, qui, détruisant l'harmonie chancelante d'un corps malade, lui font éprouver une commotion dont il a de la peine à supporter l'effet.

Les éclairs qui se font près de nous, sont capables de faire beaucoup de mal à la vue, si on les regarde, sur-tout pendant la nuit. La rétine de l'œil est alors offensée par la dilatation et le rapprochement subit de la prunelle. L'obscurité succédant rapidement à une lumière très-vive, forme un contraste qui détruit l'équilibre, et qui, occasionnant un effort dans les petits filets de la rétine, peut affaiblir et même faire perdre entièrement la vue.

Le *tonnerre* est occasionné par l'union subite du feu, qui se trouve en trop grande abondance et trop condensé lors du rapprochement des nuées qui vont en sens contraires. Ces nuées sont remplies de principes les plus volatils, qui se sont élevés de la terre avec les vapeurs chargées du feu qui les pénètre. Le feu se dilate, il embrase les exhalaisons, et quelquefois se communique à celles qui sont répandues dans l'air. On voit alors tomber la foudre, qui suit le cours ou la ligne que lui prescrivent les différentes impulsions des vents, qui réunissent en abondance au milieu d'eux le feu qui s'élève de la terre. Les effets du tonnerre, par leur variété

et leur promptitude, paraissent quelquefois très-singuliers, et semblent être au-dessus de l'intelligence humaine : les sens sont trop émus à l'aspect subit d'un élément toujours actif, qui, par une trop grande surabondance, peut nous détruire en un instant; et ce météore est véritablement effrayant.

Dans les orages, l'air perd absolument son équilibre : il est rempli de courants qui vont en différents sens : les uns sont horizontaux, les autres perpendiculaires, ou inclinés : d'autres se croisent ou se traversent. Le feu de la terre, toujours prêt à s'élever, toujours actif et subtil, sort et s'échappe continuellement. Il monte jusqu'à la nuée, qui, lorsqu'elle vient à s'embraser, communique l'inflammation à cette traînée de feu. Alors le feu contenu dans l'air s'y rassemble en un instant, et la quantité étant augmentée, son effet subit nous frappe la vue. Mais la contrariété des airs qui se croisent, empêche ce feu de suivre une ligne droite, et le force de prendre différentes directions. Ainsi la foudre ne tombe jamais directement, mais elle aboutit toujours à l'endroit qui lui est indiqué par la quantité d'exhalaisons inflammables qui se sont rassemblées, et qui sert de base au feu qui répond à celui de la nuée. Il faut, pour concevoir ces opérations qui se font dans un instant, observer que le feu étant la plus subtile de toutes les

Digitized by Google

matières, et, par sa nature, dans une action continuelle, n'a besoin d'aucun aide pour être en mouvement; et lorsqu'il survient des causes qui le rassemblent et augmentent son action, il agit avec une vivacité incroyable, et qui surpasse de bien loin l'étendue de nos sens.

Le feu tend toujours, par le mouvement de rotation du globe, à s'unir à la terre, et d'autant plus que l'opacité des nuages empêche l'action du soleil. Si les nués, dirigées par des vents contraires, viennent à se réunir, le feu, qui se trouve alors trop condensé et en trop grande abondance, se dilate; et, étant entraîné par la rotation du globe qui le fait tendre vers l'axe de la terre, il ne monte plus, et descend au contraire très-promptement pour rejoindre celui de la terre. Si ce feu est monté trop précipitamment dans les nuages et s'y est rasssemblé, alors sa communication est peu considérable: il s'embrase fréquemment; on voit des éclairs répétés: la foudre paraît coup sur coup, mais elle n'arrive point jusqu'à nous. C'est pourquoi les éclairs qui se succèdent presque sans interruption, sont rarement à craindre; mais ces grands éclairs, dont l'apparition subite et inattendue cause l'effroi et l'épouvante, nous annoncent que l'air est rempli de feu jusqu'aux nuées, et que l'inflammation peut se communiquer jusqu'à la terre.

La

La foudre paraît suivre plutôt la direction des arbres isolés, des clochers et autres objets aigus, parce que ces objets présentant des plans inclinés aux exhalaisons qui montent portées par les vapeurs, elles suivent en foule ces plans inclinés, et s'accumulent aux environs. Les courants d'air se brisent contre ces obstacles, et leurs différentes impulsions laissent entre elles un chemin que suit l'inflammation. Cet effet peut arriver de même en pleine campagne, ou dans tout autre endroit, occasionné par le choc des différents vents qui se rencontrent, et qui déterminent entre eux la route que doit tenir la foudre, si l'inflammation se fait en cet endroit: mais ce feu suit plutôt la direction des objets aigus ou isolés, par les raisons que nous venons d'exposer.

L'effet des cloches que l'on sonne, est de donner à l'air voisin une vibration continuelle. Cette vibration dérange le cours des exhalaisons, et peut préserver le clocher. Mais si l'on s'y prend trop tard, la commotion que l'on donne à l'air peut alors se communiquer à la nuée, ébranler tout ce qui la compose, et occasionner le choc d'où résultent l'inflammation et la foudre.

Cet ancien usage de sonner aussitôt que l'on voyait une nuée orageuse, a été sagement aboli, à cause des accidents qui en résultaient naturellement: les sonneurs: sur-tout dans les vil-

lages, redoublant d'activité aux approches du danger.

On peut savoir à peu près la distance où l'on est du tonnerre, en comptant combien l'on sent de battements de pouls depuis l'instant auquel on voit l'éclair, jusqu'à celui où on entend le bruit. Le son parcourt 190 toises de 6 pieds et un tiers de toise en une seconde, qui est environ un battement de pouls. Ainsi, en comptant 190 toises à chaque battement, on saura à peu près la distance de la nuée d'où part l'éclair. Mais, pour avoir celle du lieu sur lequel se trouve cette nuée, il faut faire quelque diminution, parce que la ligne horizontale ou la distance au lieu sur lequel la nuée est perpendiculaire, est plus courte en raison de la proximité de ce lieu, que la diagonale, qui est la distance de la nuée à l'observateur. Ces 190 toises et un tiers sont, à très-peu près, un douzième de la lieue de Paris.

L'air est sensiblement électrique, sans même qu'il soit chargé de nuées orageuses; mais cette électricité diminue par l'absence du soleil. Elle disparaît la nuit, et redevient sensible le matin, lorsque le soleil est un peu élevé sur l'horizon. Ces effets viennent de l'action du feu, qui ne s'élève sensiblement de la terre qu'en la présence du soleil. Ainsi le tonnerre est moins à craindre la nuit que le jour.

Digitized by Google

On voit un exemple de feu qui tend à l'axe de la rotation, dans les meules des couteliers. Il n'est point rare de voir ces meules éclater en morceaux avec un bruit terrible, lorsqu'elles sont tournées avec une trop grande vitesse; et l'on a vu trop souvent que les éclats de ces pierres ont tué ou dangereusement blessé l'ouvrier. Le feu ou *fluide électrique* est transmis très-librement par le moyen de l'eau. Or les meules des couteliers communiquant à l'eau pendant leur rotation, cette eau leur transmet le feu des corps voisins, de la boutique et de l'air. Comme cet élément tend toujours à l'axe par le mouvement de rotation, il s'y rassemble et s'y condense. Mais la condensation, toujours augmentée par de nouveau feu amené avec vitesse, étant trop considérable, ce feu se dilate subitement, et, trouvant trop de résistance dans la pierre, il la brise, et en fait sauter au loin les éclats.

L'on n'a pas encore imaginé de moyens pour obvier à ces accidents toujours dangereux. Cependant il en est un bien simple, qui se présente naturellement à l'idée, et qui pourrait, ce semble, mettre les couteliers en état de travailler avec plus de sûreté. Il est visible que le feu se rassemble vers l'axe, qui fait le centre de la pierre, puisque souvent ce feu s'enflamme, et paraît dans la graisse et le bois au pivot qui est le plus près de la meule. Alors le feu se dissipant, il

y a peu de danger. Mais lorsque ce feu, rassemblé et condensé, au lieu de se dilater au pivot par l'inflammation, se dilate subitement, sans inflammation apparente, vers le milieu de la pierre, il la brise, et le danger est très-considérable. Il s'agit de procurer au feu qui se rassemble, une communication suivie, par laquelle il se rejoindra à celui de la terre. Il faut poser une verge de fer ou autre métal, de manière qu'un bout cramponné porte librement sur la partie la plus courte de l'axe entre la meule et le pivot, et l'autre bout de la verge sera piqué dans la terre qui est auprès, ou dans l'auge voisine. Cette verge mobile sera placée suivant la direction que l'ouvrier donnera à la meule : alors le feu qui se rassemble à l'axe, suivra le métal avec lequel il a beaucoup d'affinité, et se joindra insensiblement à celui de la terre, par la tendance que lui occasionne la rotation du globe terrestre, et les meules ne se briseront point.

L'invention des paratonnerres est une des belles productions de l'électricité. On sait que les métaux, ainsi que l'eau, transmettent avec la plus grande rapidité ce feu subtil ou élémentaire, que les physiciens ont nommé *fluide électrique*. Lorsque le tonnerre tombe sur un bâtiment, il se jette de préférence sur les substances métalliques, comme sur les croix, les girouettes, les barres de cheminées. De-là il passe aux dorures,

Digitized by Google

aux verges et aux fils de fer qui sont à sa portée, comme ceux des horloges et des sonnettes; et dans les endroits où le métal se termine, la foudre cause une explosion qui fait éclater le bois ou sauter les pierres qui environnent l'extrémité du métal. Il semble donc très-conséquent d'offrir au feu un chemin qu'il doit naturellement suivre, comme étant analogue à sa substance. En effet, une verge de métal, posée sur l'endroit le plus élevé d'un bâtiment, et à laquelle aboutit une corde ou une chaîne de métal qui se termine sous la terre, semble, par les effets que l'on remarque, soutirer le feu qui est dans l'air, et diminuant la quantité, rendre les inflammations moins fortes et moins fréquentes: d'où il résulterait que le danger de la foudre serait moins considérable, et l'expérience paraît le prouver. Lorsqu'il se trouve sur un bâtiment armé d'un paratonnerre, des nuages chargés de feu et d'exhalaisons contigus à la terre, ce feu qui, par la rotation du globe, tend à l'axe de la terre, doit naturellement suivre le chemin indiqué par le métal avec lequel il a essentiellement beaucoup d'affinité, et se joindre à la masse de la terre. Il paraît donc probable qu'une ville qui serait hérissée de paratonnerres, ou qui en aurait du moins un certain nombre, placés sur les clochers, les tours, et les autres objets élevés et isolés, pourrait être préservée de ce

danger. Mais il faut, pour retirer de cette invention tout l'avantage qu'on en espère, suivre certaines règles qui ont été établies par l'expérience. Les barres que l'on place pour conduire le feu du tonnerre, doivent être solides, et, autant qu'il est possible, sans fente ni fêlure, suffisamment épaisses et massives, et bien unies avec la masse commune. Le paratonnerre doit se diriger vers la terre par la route la plus courte, et de la manière la plus convenable aux circonstances. Il ne faut point laisser subsister de grandes masses de métal saillantes au haut des bâtiments qu'on veut garantir de la foudre, à moins qu'elles ne soient unies soigneusement avec le conducteur par des corps métalliques intermédiaires. Le nombre des conducteurs doit être proportionné à l'étendue des bâtiments. Moins ils seront éloignés les uns des autres, plus le danger de la foudre sera diminué. Cette distance dans les grands édifices, et sur-tout dans les magasins à poudre, ne doit pas être de plus de 40 à 50 pieds. L'or et l'argent seraient préférables aux autres métaux, pour servir de conducteurs; mais comme ces matières sont trop dispendieuses, on se sert de cuivre, ou au moins de fer. On donne un demi-pouce d'écarrissage au cuivre, et un pouce au fer. Cependant une plus grande quantité de métal produirait un effet plus certain. Le conducteur doit être élevé de 12 à 15 pieds au-dessus

Digitized by Google

de toutes les parties du bâtiment qui lui sont voisines. Il doit être pointu, parce que l'expérience a fait connaître que si l'extrémité est obtuse ou en boule, la foudre peut éclater sur le bâtiment et y causer du dommage. La manière la plus parfaite de terminer le conducteur, serait de former la pointe avec une aiguille d'or très-aiguë, saillante au moins d'un pouce; ce qui ne peut augmenter beaucoup la dépense du paratonnerre : mais, au défaut d'or ou d'argent, on doit préférer une pointe de cuivre conique et fort aiguë, adaptée très-exactement à la barre de fer. Il est prudent d'éviter de faire cette pointe en fer, parce que ce métal se rouille, et que la rouille ne conduit point l'électricité. La peinture à l'huile serait inutile par la même raison, et une simple dorure sur le fer ne durerait pas long-temps exposée à l'air, l'or ne s'attachant d'ailleurs jamais bien à ce métal. Il est, de plus, essentiel que le conducteur métallique aboutisse à une profondeur assez grande, pour qu'il soit dans l'eau ou dans un terrain humide en tout temps, et à une certaine distance, autant qu'il est possible, du bâtiment. Il est aussi très à propos que la partie qui doit être en terre, soit de cuivre ou de plomb, à cause de la rouille que contracte le fer, et qu'elle soit déchiquetée dans toute sa surface, afin que le feu se décharge avec plus de facilité.

Digitized by Google

Cette heureuse invention est bien capable de diminuer nos craintes, en considérant que nous pouvons nous mettre à l'abri des effets du tonnerre, et éviter les accidents qu'il occasionne. Mais on peut se rassurer, en réfléchissant qu'il faut bien des circonstances réunies, pour faire tomber la foudre dans un endroit plutôt que dans un autre. Il faut que les nuages soient presque directement au-dessus, qu'ils se trouvent en ce moment surchargés de feu et d'exhalaisons inflammables, que des courants d'air en sens opposés soient disposés à les unir subitement; que ce feu étant trop condensé et en trop grande abondance, s'embrase, qu'il se communique jusqu'à la terre, que rien ne le dérange dans sa course, qu'il soit assez abondant pour causer du désordre, et qu'il tombe sur des matières propres à le transmettre.

On voit assez souvent tomber une ondée de pluie abondante après un grand coup de tonnerre, parce que les vapeurs, débarrassées des exhalaisons qu'elles contenaient, et pressées par l'air, se rapprochent subitement, s'unissent et tombent en grosses gouttes.

Après plusieurs orages qui ont occasionné de la grêle, le temps est ordinairement couvert et pluvieux, parce que la grêle ayant refroidi l'air et la terre, les vapeurs se condensent plus aisément, et retombent en pluie. Lorsque l'air rede-

Digitized by Google

vient chaud, les vapeurs qui forment les nuées se divisent, se désunissent, et se répandent uniformément dans la partie basse de l'atmosphère, en sorte qu'elles deviennent invisibles. On voit alors le *ciel bleu ;* et plus les vapeurs sont désunies, plus cette couleur domine. Le bleu diminue à mesure que les vapeurs se rassemblent, jusqu'à ce qu'enfin elles ne nous offrent plus que du blanc plus ou moins foncé, suivant que les nuées sont plus ou moins épaisses. La raison pour laquelle, dans un temps serein, le ciel nous paraît bleu, est que l'étendue immense, ou le vide absolu dans lequel sont créés tous les corps célestes, n'ayant aucune propriété, ne peut avoir de couleur ; par conséquent il est noir. D'un autre côté, les vapeurs répandues dans l'air sont blanches, parce que la couleur de l'eau est blanche. C'est ce noir et ce blanc que nous voyons ensemble, et qui nous présentent la couleur bleue.

Les *étoiles tombantes* sont de petits tonnerres, mais qui, ne réunissant pas tant de causes, ne produisent point les mêmes effets. Elles sont formées de même par des exhalaisons, des vapeurs et du feu. Comme il y a peu d'effort, il n'y a point d'explosion sensible, et l'inflammation est plus lente. Ces feux répandent une lumière vive, et ressemblent à une étoile qui tombe, ou à une fusée volante. Le plus souvent ils se dissipent

Digitized by Google

dans l'air ; mais quelquefois ils parviennent jusque sur la terre. Alors on trouve à l'endroit où se termine ce météore, une matière visqueuse d'une couleur jaunâtre, et tout ce qui l'environne de près semble brûlé. On imite l'étoile tombante, en mêlant ensemble du nitre et du camphre avec du limon, qu'on arrose d'eau-de-vie, et dont on forme une boule. On y met le feu, et on la jette en l'air. Cette boule, en tombant, répand une lumière semblable à celle de l'étoile tombante, et à l'endroit de sa chute on trouve la même matière et le même effet.

Du Thermomètre.

POUR la construction d'un thermomètre, il faut observer que le tube soit d'un calibre égal dans toute son étendue, ou du moins avoir égard aux inégalités en marquant les degrés, et la bouteille doit être proportionnée au tube. Mais il y a dans cet instrument un inconvénient auquel il est bien difficile de remédier. Le verre, comme toutes les autres matières, se dilate par la chaleur ; et alors la bouteille et le tube ayant plus de capacité, la liqueur descend au lieu de monter, ou du moins ne monte pas autant qu'elle devrait le faire ; et le contraire arrive lorsqu'il fait froid. De plus, on conçoit que plus la liqueur

Digitized by Google

se condense, plus elle a de peine à se condenser; et il en est à peu près du même de la dilatation. Ainsi les degrés du thermomètre ne peuvent être égaux. Mais, comme il est presque impossible de calculer cette progression, et qu'il en résulterait peu d'utilité, on n'y fait point attention.

Le mercure est préférable, pour l'observation, à toutes les liqueurs, parce qu'il ne perd point sa qualité; qu'il ne s'évapore pas sensiblement; que sa marche est plus prompte; qu'il suit exactement les degrés de chaud et de froid; qu'il se fixe toujours au même point de dilatation dans l'eau bouillante, et au même point de condensation dans la glace pilée ou dans la neige.

Cependant, comme l'esprit-de-vin se dilate plus que le vif-argent, et que les degrés sont plus grands et plus apparents, on se sert de cette liqueur dans l'usage commun; mais elle a des inconvénients. Elle se raréfie plus quand elle est nouvelle, que quand elle est vieille. Elle ne suit pas constamment et uniformément les degrés de la chaleur et du froid de l'air. De plus, l'esprit-de-vin ne peut marquer au-delà de l'eau bouillante, parce qu'alors il se distille au haut du tube; ni un froid excessif, parce qu'il gèle, et perd sa fluidité beaucoup plus que le vif-argent. La chaleur qui excède celle de l'eau

Digitized by Google

commune bouillante, est celle de l'eau de mer bouillante, du mercure bouillant, la lessive bouillante du sel de tartre, les huiles, et plusieurs autres liqueurs ou métaux. Le froid excessif qui gèle l'esprit-de-vin, et condense même le vif-argent au point de lui faire perdre la fluidité, se fait sentir dans les zones glaciales [1].

Le thermomètre est d'usage dans les procédés chimiques. Il sert à régler le degré de chaleur dans les serres, pour la conservation et la végétation des plantes; et à la santé, pour la chaleur des poêles et des chambres des malades, pour faire éclore des poulets, pour les vers à soie, etc.

Pour faire un bon thermomètre, il faut avoir un tuyau de verre, terminé par une boule d'environ un pouce de diamètre. L'intérieur du tube doit être d'une demi-ligne, et bien égal dans toute sa longueur, qui dans ces dimensions sera d'environ un pied. Au lieu de boule, on peut se servir de toute autre espèce de réservoir, de quelque forme qu'il puisse être, pourvu que sa capacité soit en proportion avec celle du tube. Faites chauffer la boule, pour dilater et faire sortir l'air qu'elle contient. Puis plongez aussi-tôt le bout du tube dans l'esprit-de-vin, ou le mercure. Il en entrera une petite quantité. Chauffez et plongez une seconde fois. La bouteille se remplira entièrement. Retirez le tube,

[1] *Voyez l'art.* Des Pays froids.

lorsque le vif-argent sera environ au tiers du tuyau. Placez la boule dans un vase rempli de neige ou de glace fondante pilée, sans y insérer aucun mélange, à l'abri du grand froid; et laissez-l'y jusqu'à ce que le métal soit arrêté. Marquez ce point sur le tube avec une soie cirée, fortement nouée autour. Ensuite plongez la boule dans un vase d'eau déja échauffée. Laissez bouillir l'eau jusqu'à ce que le vif-argent cesse de monter. Lorsqu'il sera arrêté, marquez ce terme de l'eau bouillante avec un fil de soie, et fermez hermétiquement [1] l'origine du tube: ce que vous ferez en fondant le verre par le moyen d'un chalumeau ou d'un soufflet à la flamme d'une lampe. Puis placez ce thermomètre sur la planche que vous lui avez préparée.

Pour graduer cet instrument, dont vous avez les deux points essentiels, tracez sur du papier fort une ligne sur laquelle vous marquerez la distance qui se trouve sur le tube entre les termes de la glace et de l'eau bouillante. Divisez cette ligne en 80 parties égales. Ces 80 parties feront 80 degrés depuis zéro, terme de la congélation, jusqu'à 80, qui est la chaleur de l'eau

[1] *Hermétiquement* se dit d'un vaisseau ou d'un tube de verre qu'on ferme en faisant fondre la matière qui borde son ouverture, pour la rassembler en masse. Cette manière, qui s'appelle *boucher hermétiquement*, a été inventée par un ouvrier nommé *Hermès*.

Digitized by Google

bouillante. Reportez plus bas que zéro 20 ou 30 degrés, selon l'éloignement de la bouteille, ou suivant l'usage que vous voulez faire de ce thermomètre. Puis approchez la ligne graduée sur le papier contre le tube, en sorte que les points de la glace et de l'eau bouillante se rencontrent exactement avec ceux du tube, et marquez ces degrés sur la planche. Ce sont ces thermomètres dont on se sert pour comparaison, suivant la manière de Réaumur, que l'on a adoptée. Suivant les nouvelles expériences faites par ordre de l'académie, la température moyenne doit être marquée sur ces thermomètres à neuf degrés trois quarts.

Les thermomètres à esprit-de-vin sont plus difficiles à faire avec précision, parce que cette liqueur se distille aisément, lorsqu'elle est arrivée au terme de l'eau bouillante. On peut marquer le terme de la congélation dans la neige ou la glace fondante, et les degrés en comparant avec le thermomètre à mercure.

Des Hygromètres.

POUR observer les degrés d'humidité et de sécheresse de l'air, on a imaginé bien des sortes d'hygromètres. Le plus simple est une corde qui soutient un poids, attaché contre une muraille

exposée à l'air, et à l'abri de la pluie. Un autre est une corde fixée, et tendue horizontalement, qui suspend dans son milieu un fil de laiton ou d'archal, au bas duquel est attaché un poids. Les degrés sont marqués contre le mur, sur la ligne perpendiculaire où tombent les poids. On en fait aussi avec une corde de boyau, qui, attachée dans une boîte ouverte d'un côté, fait, en se tordant et se détordant, sortir un petit homme d'émail par l'humidité, et une femme par la sécheresse. On en peut faire avec une éponge, avec du coton, dans une balance, et de beaucoup d'autres manières.

Du Baromètre.

Le mercure dans le baromètre, descend lorsque l'air devient humide ou disposé à la pluie; et il remonte à mesure que l'air devient sec. Ces effets sont produits par la raréfaction et la condensation continuelles de l'atmosphère. Le feu, les vapeurs et les exhalaisons répandus dans l'air diminuent son ressort, en s'insinuant entre ses parties, et en leur communiquant une trop grande flexibilité. Alors le vif-argent n'étant pas si fortement pressé, doit descendre. Lorsque l'humidité se dissipe, elle rend à l'air son élasticité naturelle : la pression est plus forte, et fait re-

Digitized by Google

monter le mercure. Il est constant que, plus l'air est condensé, plus son ressort est considérable ; et cette action s'affaiblit par la dilatation. On connaît la force de l'air condensé dans les fusils à vent, et les autres machines de cette espèce, où les parties de cet élément sont rapprochées autant qu'il est possible ; et l'effet contraire, par la raréfaction, s'observe sur les hautes montagnes, ou à la région des nuages. L'air y est beaucoup plus dilaté qu'à la surface de la terre ; et le baromètre y descend aussi beaucoup plus bas. Suivant les expériences des académiciens envoyés au Pérou pour la mesure des premiers degrés du méridien, la hauteur moyenne du mercure dans le baromètre est à *Quito*, de 20 pouces 1 ligne. Le sol de cette ville est élevé de 1460 toises sur le niveau de la mer. Sur la montagne de Pichincha, au bas de laquelle est situé Quito, le vif-argent se soutient à 16 pouces. L'élévation de cette montagne au-dessus du niveau de la mer, est de 2430 toises, terme où, dans ce pays montueux, la neige ne fond jamais : ce qui rend les plus hauts sommets inaccessibles. Dans une station de la montagne de Coraxon, à 2470 toises, c'est-à-dire, environ 40 toises plus haut que le terme où la neige ne fond plus, le baromètre se tient à 15 pouces 10 lignes.

Le vif-argent baisse communément d'une ligne,

ligne, quand on porte le baromètre à 75 ou 80 pieds environ au-dessus du niveau de la mer. Mais cet abaissement du mercure, à mesure qu'on monte, ne se fait pas uniformément, parce qu'il éprouve différents accidents locaux, qui y apportent du changement. On voit même quelquefois le mercure se tenir moins haut sur des endroits moins élevés que d'autres. Le ressort de l'air ne diminue point en proportion de sa hauteur, à cause du froid qui tend à le condenser, et qui se fait sentir plus vivement à mesure que l'on monte. La qualité du sol sur lequel se trouve le baromètre, peut aussi déranger la descente graduelle du mercure, par sa porosité ou son humidité plus ou moins grandes, qui, laissant sortir plus ou moins librement le feu de la terre, altèrent ou augmentent l'élasticité de l'air. Ces accidents diminuent l'exactitude des observations, lorsqu'on veut déterminer une hauteur par le moyen du baromètre.

Quoiqu'il soit certain que l'air est pesant, parce que tout ce qui est matière jouit d'une pesanteur spécifique, cette pesanteur ne fait point d'effet sur le baromètre dans un même lieu, et ses variations sont presque uniquement occasionnées par le ressort de l'air, qui augmente par sa condensation, et diminue par sa dilatation, selon l'état actuel de l'atmosphère environnante, déterminé par la sécheresse ou

le froid, la chaleur ou l'humidité. Le poids de l'air est plus considérable dans les plaines que sur le sommet des montagnes, parce que sa hauteur est plus grande. Mais, dans un même lieu, l'air ne pèse pas plus dans un temps que dans un autre; et si on dit communément, lorsqu'il fait bien chaud, que l'air est lourd, c'est une manière de s'exprimer vulgaire, qui signifie qu'il est alors moins propre à la respiration. On se sent appesanti, parce que le jeu des poumons se trouve diminué et affaibli par la dilatation de l'air et la surabondance du feu répandu dans l'atmosphère. On se convaincra aisément de la vérité de cette assertion par l'expérience suivante. Qu'on suspende au bras d'une balance un vase plein d'eau, en équilibre avec son poids. Si l'on y introduit des matières solides, comme du bois, que l'on chargera peu à peu, jusqu'à ce qu'elles se tiennent sous la surface de l'eau, elles déplaceront un volume d'eau égal à leurs poids; et le vase, ne pesant pas plus, restera en équilibre. Il en est de même des vapeurs et des exhalaisons qui se trouvent dans l'air. Elles occupent des volumes d'air égaux à leurs poids; et l'air, quoique très-chargé en apparence, n'en est pas plus lourd. La réflexion nous démontre donc que l'ascension et la descente du vif-argent dans le baromètre ne sont point occasionnées par la pesanteur de l'air, selon l'opinion com-

Digitized by Google

mune, mais par les accidents qui augmentent ou diminuent son ressort.

On peut ajouter encore une raison de la variation du mercure dans le baromètre ; et quoiqu'elle soit faible, elle est cependant de quelque poids. Il reste toujours de l'air entre le haut du tube et le vif-argent, et cette partie n'est pas parfaitement vide. Cet air contient nécessairement du feu, et le vif-argent en contient aussi. Le feu extérieur, amené par l'humidité qui se répand dans l'air aux approches de la pluie, s'insinue dans le verre, et, dilatant l'air du tube, augmente son volume : ce qui contribue à faire descendre le mercure, en le pressant un peu. Après la pluie, ce feu s'echappe, et l'air intérieur se resserre : alors le baromètre remonte. Dans un temps chaud et sec, le feu répandu dans l'air extérieur et dans celui du tube est en équilibre, et ne fait point ou très-peu d'effet sur le mercure.

La variation du mercure est plus grande en hiver qu'en été : elle augmente aussi depuis l'équateur jusqu'aux pôles. Il en est de même dans les terrains bas, où cette variation est plus sensible que dans les lieux élevés.

On a remarqué par la comparaison du baromètre en France, en Italie, en Espagne et en Angleterre, que les variations du vif-argent, principalement lorsqu'elles sont promptes, y

arrivent ordinairement les mêmes jours, quoique ce ne soient pas les mêmes vents, et que les degrés de chaleur soient différents dans chaque lieu.

Les grands vents font aussi descendre le mercure ; mais cet effet est bien plus sensible lorsqu'ils soufflent du midi ou du couchant. Ces vents, venant des mers ou des pays chauds et humides, nous communiquent ces qualités, qui, diminuant le ressort de l'air, laissent descendre le vif-argent; au lieu qu'il est plus élevé lorsque les vents viennent de l'est ou du nord-est, parce qu'ayant parcouru des terres et des régions seches, élevées et froides, telles que le continent d'Asie et les terres du nord, ils n'apportent point d'humidité. Les vents du nord, et sur-tout du nord-ouest, sont les plus incommodes et les plus désagréables. Le baromètre est alors au beau temps, et quelquefois il monte encore plus haut: cependant on éprouve un froid pénétrant, et, sans qu'il gèle, on se sent morfondu. Presque toujours dans ce temps l'air est chargé de nuages, et il tombe des pluies momentanées qui ne sont que de la neige fondue. Ces vents nous amènent les qualités des climats d'où ils viennent : ils interceptent l'émission du feu de la terre, et l'empêchent de sortir : il ne s'élève que peu de vapeur, et le mercure doit alors remonter, parce que l'air étant sec, jouit de son ressort.

Digitized by Google

Si, aux environs de l'équateur, le mercure, en quelque saison que ce soit, ne souffre que très-peu de variations, puisqu'elles n'excèdent pas 5 ou 6 lignes, quoique cependant il y ait une saison extraordinairement pluvieuse, c'est que dans ces contrées l'air n'est jamais sec, et ne jouit pas de son élasticité entière. Dans la saison sèche, le soleil paraît à peine sur l'horizon, qu'il s'élève une prodigieuse quantité de vapeurs qui se tiennent dans l'atmosphère, raréfiées pendant le jour. Le soir, il en tombe une partie, entraînées par les exhalaisons; et le matin, ces vapeurs, avec celles qui étaient montées pendant la nuit, descendent en rosées abondantes : ce qui arrive tous les jours uniformément pendant cette saison, où le ciel paraît presque toujours serein. Ces vapeurs, qui montent et retombent continuellement, entretiennent dans l'air une humidité qui l'empêche habituellement d'augmenter d'une manière plus sensible son ressort et sa pression [1].

Dans un temps fort chaud, la descente du mercure prédit le tonnerre, parce qu'alors l'air est chargé de vapeurs; et plus il en est chargé, plus il y a d'exhalaisons, qui ne montent qu'à l'aide des vapeurs, d'où résulte l'humidité qui, quoique peu sensible, parce qu'elle est uniforme, occasionne la descente du mercure; et l'abondance des exhalaisons forme le tonnerre.

[1] *Voyez l'art.* Saisons entre les Tropiques.

Digitized by Google

Le baromètre ne descend point ou peu par les brouillards, quoiqu'ils soient quelquefois fort humides, parce que ces brouillards qui touchent la terre, ont peu d'épaisseur, et qu'au-dessus le reste de l'air est sec, et même plus sec que lorsque les vapeurs ne sont point réunies sur la superficie de la terre. Il conserve alors son ressort, et souvent même l'augmente jusqu'à faire remonter le mercure. Il arrive souvent que les plaines basses sont couvertes de brouillards épais, tandis que les lieux élevés qui les environnent jouissent d'un ciel serein.

La grande chaleur diminue le ressort de l'air, et fait descendre le mercure, parce que la pression est alors moins considérable; et il remonte par la grande gelée, qui détruisant l'humidité, rétablit l'élasticité de l'air, et augmente son effet.

Après la pluie, l'air débarrassé de son humidité, reprend aussi-tôt son ressort; il presse le mercure, et le fait remonter promptement. Si, pendant la pluie, il baisse encore, c'est une preuve que l'humidité augmente, et qu'il pleuvra long-temps.

Les annonces du baromètre en hiver sont moins certaines qu'en été, ou plutôt l'effet n'en est pas si sensible, parce que, dans cette saison de nos climats, le froid est plus ou moins grand, et la vicissitude continuelle de l'humidité et de la sécheresse dérange l'élasticité de l'air et les

Digitized by Google

effets de sa pression. Lorsque le mercure monte en hiver, il annonce de la gelée. Il est visible que le temps de la gelée étant fort sec, l'air jouit d'un plus grand ressort, qui augmente si le froid se communique à la région des nuages, et gèle les vapeurs jusqu'à les faire tomber en neige. Mais le mercure descend au moment qu'il neige, parce que la neige communique à l'air, en tombant, une humidité qui diminue son ressort. Si le baromètre descend encore, c'est un signe que l'humidité s'empare de l'air, et qu'il dégèlera. Alors il est constant que la pression doit être moindre, et que le vif-argent doit descendre. Le temps décidé pour la neige, est lorsque le thermomètre est au premier degré de la glace, et le baromètre à la pluie.

Des observations journalières nous annoncent, sans baromètre, le temps qu'il doit faire. Une couleur rougeâtre dispersée çà et là dans les nuées, qui se remarque au coucher du soleil, présage du vent pour le lendemain : au contraire, si ce rouge est vif et uniforme il annonce du beau temps.

Lorsqu'après le couché du soleil le ciel paraît dénué de vapeurs, et que l'on voit les étoiles et les objets éloignés beaucoup plus clairement qu'à l'ordinaire, c'est une marque de pluie.

Un autre signe de pluie est quand le soleil se couche absolument dans des nuages pâles,

Digitized by Google

jaunâtres et épais; et lorsque son coucher est clair et serein, il nous promet du beau temps.

Lorsque le soleil paraît en se levant, et qu'au-dessus il y a des nuages colorés en rouge qui le cachent peu après, il ne manque guère de pleuvoir : mais s'il se lève dans des nuages, et que, quelque temps après, il les surmonte, la journée doit être belle.

Si les brouillards du matin tombent en rosée, c'est une marque de beau temps; mais s'ils s'élèvent, ils présagent de la pluie.

Les différentes apparences de la lune nous annoncent aussi le temps qui doit se faire. Lorsqu'elle est pâle et environnée d'une couronne, elle présage de la pluie; si elle est rouge, c'est un signe de vent; et quand elle est claire et belle, elle nous promet un temps serein. Ces observations sont contenues dans le vers suivant:

Pallida luna pluit; rubicunda flat; alba serenat.

Lorsque le temps est serein, les hirondelles volent très-haut; et lorsqu'il doit pleuvoir, elles rasent presque la terre, parce que les moucherons, dont elles se nourrissent, se trouvent alors dans cette région de l'air, qui ne les élève pas si haut que dans le beau temps, l'air ayant moins de ressort.

Les animaux aquatiques nous présagent aussi les changements de temps. On voit, lorsqu'il doit pleuvoir, les canards s'élever sur la surface

Digitized by Google

de l'eau, battre des ailes, se plonger entièrement, et reparaître aussi-tôt. Les poissons, surtout les carpes, s'élèvent aussi dans ce temps, et sautent fréquemment sur la superficie de l'eau. Les grenouilles sortent et se répandent dans les prairies, ou se tiennent sur l'eau.

Pour faire un baromètre lumineux, il faut nettoyer le vif-argent aussi parfaitement qu'il est possible, ensorte qu'on ne voie plus à sa surface aucune espèce de pellicule : ce que l'on fait en le filtrant à travers un papier gris, ou en le faisant passer par un cornet de papier dont l'issue soit très-petite, ou à travers une peau de daim, par le moyen de la machine pneumatique. On le verse dans un tuyau de verre bien sec, jusqu'au tiers de sa hauteur, et on l'approche peu à peu du feu, qui dilate l'air contenu dans le vif-argent, et pour l'aider à en sortir, on le remue avec un fil de fer, puis on remplit le tuyau. On peut aussi purifier le mercure par des lotions avec de l'esprit de vin, qu'on réitère jusqu'à ce qu'il ne noircisse plus, et on le sèche ensuite en le faisant passer plusieurs fois par un linge bien net. Cependant on ne réussit pas toujours à rendre le baromètre lumineux.

Lorsqu'on agite ces baromètres en faisant monter et descendre le vif-argent, on voit paraître à chaque descente une lumière phospho-

Digitized by Google

rique, quelquefois assez brillante pour pouvoir distinguer des lettres à la distance de sept à huit pouces. La cause de ce phénomène surprenant ne se présente pas d'abord à l'imagination. Mais, si on fait attention que l'espace qui est entre le mercure et le haut du tube étant à peu près vide d'air, le feu, beaucoup plus subtil que l'air, entre par les pores du verre, et vient occuper cette place; que le vif-argent contient du soufre et d'autres phlogistiques, qui par l'agitation s'échappent, et montent au haut du tube; que le verre est un corps qui s'électrise très-aisément, on comprendra facilement que ce phosphore est l'effet de ces différentes circonstances réunies, et combinées par le balancement et le frottement.

On sophistique aisément le vif-argent avec du plomb, et encore plus facilement avec du bismuth. Alors on ne peut le purifier par la pression à travers une peau, parce que cet alliage, quoiqu'il fasse quelquefois le quart de la masse entière, est si parfait, qu'il ne reste, après la pression, que très-peu de ces matières hétérogènes. Dans ce cas, le seul moyen de le purifier est la distillation.

Pour s'assurer que le vif-argent est pur, il faut, 1°. que, lorsqu'on le verse sur une table de bois, il forme des globules qui conservent leur figure sphérique, sans s'étendre en lon-

gueur : 2°. qu'il ne soit pas couvert d'une pellicule, mais que sa surface soit brillante : 3°. que, si on le met dans du vinaigre, il ne lui communique pas un goût douçâtre : 4°. qu'étant agité avec de l'eau, il ne la salisse pas, du moins sensiblement : 5°. qu'étant mis sur le feu dans une cuiller de fer, il s'évapore sans rien laisser après lui.

On a imaginé une espèce de baromètre qui, quoique très-simple, est fort ingénieux. Sur le vif-argent qui est dans la courbure du tuyau, est appuyé un petit poids, qui ordinairement est du mercure, contenu dans une petite bouteille de verre suspendue à un fil de soie qui passe sur une poulie de cuivre, et soutient un autre poids plus léger. Cette poulie est traversée d'un axe appuyé d'un côté sur un support, et infixé de l'autre dans une aiguille qui, tournant, par ce moyen, à mesure que le vif-argent fait monter ou descendre le poids, indique les variations de l'air marquées autour d'un cadran. Ce baromètre est plus agréable dans une chambre, et plus commode que les baromètres ordinaires, parce que les variations sont beaucoup plus apparentes ; mais, pour l'observation, le baromètre simple est préférable.

Digitized by Google

De l'Anémoscope.

L'ANÉMOSCOPE ou cadran anémonique, est un instrument qui sert à connaître la direction du vent. Une girouette placée bien perpendiculairement dans un endroit libre et le moins dominé qu'il est possible, est portée par une verge de fer qui tourne sur son pivot dans un trou de cuivre ou de verre. Cette verge est traversée par un pignon cannelé; et dans ces cannelures s'engrènent les dents d'un rouet, au centre duquel est un axe ou essieu parallèle à l'horizon, et infixé à son extrémité dans une aiguille. La girouette fait tourner la verge de fer et le pignon qui communique les mouvements au rouet, à l'essieu et à l'aiguille. Cette aiguille est placée au centre d'un cadran divisé en trente-deux parties égales, pour marquer les trente-deux vents.

On peut faire aussi un anémoscope sur le plafond d'une chambre, et cet instrument est alors moins composé et fort commode. Mais il y a deux inconvénients ; l'un est qu'il fait un bruit continuel; l'autre est que la verge de fer peut servir de conducteur au feu du tonnerre, si la foudre tombe sur la girouette. La verge qui supporte la girouette, tourne dans un trou qui est percé à jour, et laisse passer une verge

Digitized by Google

beaucoup plus mince, qui est la continuation de la grande. Cette petite verge tient une aiguille qui, étant au centre d'un cadran, indique la direction du vent.

De l'Aimant.

Les lumières que les historiens nous ont laissées au sujet du temps et du lieu dans lesquels ont été découvertes la propriété directive de l'aiguille aimantée, et son utilité dans les voyages de long cours, sont très-obscures. Ils s'accordent à dire que la boussole n'a été connue en Europe que vers le treizième siècle. Nous ne savons rien de certain sur l'inventeur de cet instrument, ni sur le lieu de son origine. Quelques-uns l'attribuent aux Chinois : en effet, il était connu chez cette nation très-long-temps avant l'ère chrétienne; mais cette connaissance était imparfaite, et ils ne savaient point se servir de la boussole pour de longs voyages.

Il se trouve de l'aimant dans les pays les plus chauds comme dans les plus glacials. Il y a des aimants rouges, et d'autres noirs plus ou moins foncés. Les meilleurs nous viennent de la Laponie et de la Norwège. Un bon aimant doit être d'un noir luisant, peu poreux, homogène, et fort solide.

Digitized by Google

Cette pierre a peu de force, nue et toute seule. Pour faire paraître sa puissance, on l'arme de deux platines du meilleur acier, jointes exactement contre les pôles de l'aimant, que l'on applanit à cet effet. Ces pièces sont serrées fortement, et retenues par deux lames de cuivre. Celle d'en haut est embrassée dans son milieu par un montant mobile sur des pivots, et qui est surmonté de deux anneaux l'un dans l'autre, pour suspendre l'aimant. Les pieds des platines, qui descendent plus bas que la pierre, acquièrent la vertu attractive, et par ce moyen soutiennent une autre pièce d'acier que l'on y applique, et à laquelle pend un crochet qui suspend les poids que l'aimant peut retenir. Cette armure augmente considérablement la vertu de la pierre, et en fait aisément distinguer les pôles. L'aimant, ainsi armé, est capable de soutenir un très-grand poids. On lit dans les mémoires de l'académie [1], qu'on en a vu un en Hollande qui pesait onze onces, et qui retenait vingt-huit livres. Il n'y a point de règle pour l'épaisseur des pièces d'acier. On ne peut la déterminer qu'à tâtons et peu à peu. On en donne d'abord trop, et on lime ensuite jusqu'à ce qu'on s'aperçoive que la force attractive de l'aimant diminue : alors l'épaisseur de l'armure est suffisante.

Jusqu'à présent on n'a pas été heureux dans la recherche de la cause des vertus de l'aimant,

[1] Mémoires de l'académie des sciences, année 1702.

Digitized by Google

quoiqu'on ait trouvé des pierres propres à de grandes expériences. Les raisonnements qu'ont pu faire les physiciens [1] à ce sujet, ne sont point satisfaisants; et, comme dans bien d'autres choses, nous sommes forcés d'avouer ici notre ignorance. Cependant on pourrait peut-être attribuer la propriété directive de l'aimant vers le nord, au feu de la terre, qui semble plus abondant vers le pôle boréal que vers le pôle austral, soit parceque le soleil est plus long-temps sur l'hémisphère septentrional que sur l'autre, soit par d'autres raisons. Quoi qu'il en soit, la découverte de cette pierre est d'une grande utilité pour la société. La propriété directive de l'aiguille aimantée vers le nord, conduit le pilote sur mer, et lui fait connaître son chemin, principalement lorsque, dans un temps obscur, il n'aperçoit point d'étoiles. Cette découverte est l'époque des voyages de long cours, et de la correspondance de toutes les parties du globe.

[1] La science de la physique, si utile et si nécessaire dans toutes ses parties, s'étend aussi sur nos amusements, et nous procure, par le moyen de l'aimant, des récréations d'autant plus intéressantes, qu'elles paraissent extraordinaires. En effet, ce sont des prestiges apparents, qui étonnent les yeux et l'esprit de ceux qui n'en connaissent pas le mécanisme; et les personnes qui n'ont aucune connaissance des propriétés de l'aimant et de la physique, seroient portées à croire que ceux qui exécutent ces amusements, ont des dons surnaturels. Il faut, pour exécuter ces récréations, connaître les différentes propriétés de l'aimant, savoir aimanter les pièces qu'on doit employer, et déterminer avec précision les proportions et l'arrangement qu'il convient de leur donner.

Digitized by Google

Cette aiguille est aussi d'un grand usage pour orienter les cartes géographiques et les plans.

L'aimant a cinq propriétés, l'*attraction*, la *direction*, la *déclinaison*, l'*inclinaison*, et la *communication*. Cette pierre n'a d'abord été connue que par l'attraction. La force attractive n'est pas la même dans tous les aimans; les uns attirent et soutiennent un plus grand poids, et font leur effet à une distance plus éloignée; les autres paraissent plus faibles. Plusieurs même, après avoir eu cette qualité quelque temps, la perdent en entier ou en partie.

Sa *direction* est du sud au nord; mais il y a peu d'endroits où cette direction soit ainsi fixe. Elle varie presque par-tout, et s'écarte du vrai nord : c'est ce qu'on appelle *déclinaison*. Elle est différente dans toutes les parties de la terre. Elle n'est pas la même au pied des montagnes et à leurs sommets, et de temps à autre elle varie dans un même endroit. On a cru observer qu'il n'arrive pas tant de changements au pôle méridional qu'au pôle septentrional. On observe beaucoup d'irrégularités très-sensibles dans les variations diurnes de l'aiguille, et même fort considérables dans quelques pays, lorsqu'il paraît une aurore boréale. La direction de l'aiguille n'est pas constamment la même dans un même endroit. L'aiguille aimantée se dirigeait à Paris du côté de l'est au commencement du siècle dernier.

Digitized by Google

dernier. Elle s'est rapprochée du nord jusqu'en 1666, et a passé ensuite du côté de l'ouest. Elle a paru stationnaire pendant quelques années. Depuis 1771 jusqu'en 1775, la déclinaison a été de 19 degrés 50 à 55 minutes vers l'ouest; et l'augmentation qu'on y remarquait depuis un siècle a cessé. En 1781, elle a paru encore de 19 degrés 55 minutes.

L'*inclinaison* est un mouvement vertical de l'aimant, qui fait pencher l'aiguille vers l'horizon; ensorte qu'une aiguille, après être aimantée, paraît être devenue plus pesante d'un côté que de l'autre, et fort souvent on en coupe une petite portion, pour faire renaître l'équilibre. Cette inclinaison n'est pas la même dans tous les pays : elle a paru à quelques navigateurs augmenter en allant vers le nord. Dans les voyages de long cours, les pilotes sont quelquefois obligés de charger avec de la cire ou autrement la partie méridionale de l'aiguille, pour la rappeler dans une situation horizontale. L'expérience a fait connaître que le plus ou moins d'inclinaison dépend de la longueur de l'aiguille, de la qualité du fer ou de l'acier dont elle est faite, de la manière selon laquelle elle est taillée, et de la force de l'aimant auquel on l'a touchée; de sorte qu'il paraît bien difficile de construire des aiguilles d'inclinaison qui puissent être comparées entre elles.

La *communication* consiste à faire part de toutes les qualités précédentes, et même de celle-ci, à un fer ou un acier qu'il touche, de sorte qu'il devienne lui-même un aimant. Lorsqu'on veut aimanter une aiguille, on fait glisser doucement une extrémité, à laquelle on fait une marque, et qui doit être dirigée au nord, sur le pôle sud de l'aimant, en allant du sud au nord, et le côté opposé, ou le pôle nord, en tirant du nord au sud; et afin que l'aiguille soit suffisamment aimantée, on recommence cinq ou six fois cette opération, avec une attention bien scrupuleuse de lever l'aiguille à chaque fois, et de la retirer dans le même sens qu'elle a été posée. Un mouvement contraire détruirait à l'instant la vertu acquise.

C'est une propriété remarquable, qu'une aiguille touchée au pôle nord d'un aimant, tourne au sud, et touchée au pôle sud, elle tourne au nord. Pour connaître les pôles de l'aimant, on le met sur l'eau dans une petite boîte de bois. La pierre se dirige ainsi naturellement; le même effet se voit dans une aiguille à coudre, qui, mise immédiatement sur l'eau sans être aimantée, s'y soutient, et se tourne à peu près nord et sud.

Sans pouvoir donner aucune raison des propriétés de l'aimant, on se contente de rapporter quelques expériences. Le pôle nord d'un aimant

attire le pôle sud d'un autre, et le pôle sud attire le pôle nord. Si l'on présente au pôle d'un aimant un fer touché d'un pôle contraire, l'aimant repousse ce fer, loin de l'attirer.

Si on coupe un aimant par l'axe, les deux parties qui étaient unies auparavant, s'enfuient l'une de l'autre.

Quand on coupe un aimant perpendiculairement à son axe, les deux points qui étaient unis deviennent des pôles contraires.

Si, avec le même pôle d'un aimant, on touche la tête de deux aiguilles, et qu'on approche ces deux aiguilles parallèlement entre elles, les têtes tournées du même côté, elles s'écartent, ou se tiennent parallèles, sans s'attirer. Au contraire, lorsqu'on approche la tête de l'une vers la pointe de l'autre, elles se joignent promptement.

Lorsqu'on jette de la limaille de fer sur le pôle nord d'un aimant, elle s'y tient hérissée. Si on en approche le pôle nord d'un autre aimant, elle se couche, et en retournant le pôle sud, elle se hérisse comme auparavant.

L'aiguille d'une boussole, à mesure qu'on l'approche d'une mine où il y a de l'aimant, varie singulièrement, et n'a plus de direction fixe; et si l'on place cet instrument au milieu de l'ouverture de la mine, l'aiguille tourne quelquefois avec une vitesse surprenante.

On fait un aimant artificiel avec des lames d'acier que l'on aimante séparément sur une bonne pierre, et que l'on joint après ensemble. Cet assemblage a les mêmes propriétés que les vrais aimants. L'aimant rougi au feu perd toute sa vertu.

Si on attache une lame d'acier avec du fil de laiton ou de la ficelle sur l'extrémité d'une autre lame beaucoup plus longue, ensorte qu'elle déborde un peu, que le contact entre ces deux lames soit le plus exact qu'il sera possible, et qu'on les aimante en cette situation, la petite lame acquerra un bien plus grand degré de force que si elle était aimantée seule.

Tout le fer est dans le cas d'un aimant faible, et en a naturellement les propriétés. Une barre de fer placée à peu près verticalement, et laissée en cet état un certain temps, acquiert par cette position deux pôles très-marqués. Le même effet s'observe lorsque cette barre ou verge a été chauffée d'un bout, et refroidie ce bout en bas, ou lorsqu'elle a été simplement frappée contre terre ou sur un bout. Ainsi les outils dont on se sert verticalement en frappant dessus, reçoivent une vertu déterminée : on voit même souvent chez les serruriers la pointe de ces outils chargée de limaille de fer.

Les pelles et pincettes acquièrent au coin de la cheminée, par leur position ordinaire qui

Digitized by Google

est à peu près verticale, ou parce que le bas est continuellement chauffé et refroidi, une propriété distinctive de l'aimant, et paraissent avoir ainsi des pôles constants. Le haut et le bas attirent le pôle sud de l'aiguille aimantée; mais le bout inférieur attire ce pôle avec plus de force, et repousse le pôle nord, qui est attiré fortement par le bout supérieur. Ce pôle nord n'est plus repoussé par le haut ni le bas de la pincette, si on la laisse tomber à plat. Ces pôles se dérangent, lorsque la position n'est plus la même, et la pincette retournée, après quelques jours, le bout inférieur qui a été posé en haut, ne repousse plus le pôle nord; mais il l'attire, quoique faiblement. Si on laisse tomber la pincette verticalement sur son bout inférieur, dans l'instant la vertu revient, et ce bout repousse le pôle nord. En frappant alternativement les deux bouts, la vertu est dérangée. La même expérience se fait avec la pelle, ou simplement une verge de fer. Cependant, par des circonstances que l'on ne connaît point, on ne trouve pas toujours la même exactitude et la même précision que l'on devrait attendre.

On peut se procurer cet amusement en tenant d'une main la pincette à peu près verticalement, et de l'autre la pelle. Si le bout de la pincette étant en bas, on frappe sur ce bout ou sur le haut avec la pelle, le bas acquiert par ce coup

Digitized by Google

la vertu de repousser le nord de l'aiguille aimantée, et d'autant plus fortement, qu'on a frappé sur le bas et le haut l'un après l'autre. En retournant la pincette, et en frappant le haut ou le bas, ou l'un et l'autre, le bout qui regarde la terre repousse toujours le nord de l'aiguille ; et si l'on frappe avec la pelle sur la pincette tenue à peu près horizontalement, le nord n'est plus repoussé d'aucun côté.

J'ai cru devoir rapporter ici ces petites expériences, qui sont à la portée de tout le monde, et qui sont réellement très-étonnantes.

De l'Arc-en-ciel, des Feux follets, des Couronnes, des Parhélies.

On voit l'*arc-en-ciel*, lorsque la nuée qui tombe en pluie est exposée au soleil, et que l'œil du spectateur se trouve entre cet astre et la nuée. La raison pour laquelle ces gouttes d'eau et le prisme de verre nous font paraître un demi-cercle de couleurs est très-peu connue, et les explications que l'on en a données jusqu'à présent ne sont point satisfaisantes. On y distingue le rouge, le jaune, le vert, le bleu, et le violet. L'orangé et l'indigo, que l'on y remarque aussi, ne sont que des combinaisons du rouge et du jaune, du bleu et du violet. On voit quelquefois

Digitized by Google

plusieurs arcs concentriques ; mais rarement on en voit de renversés.

Les *feux follets* sont formés par des exhalaisons grasses, mêlées d'acides, qui sortent des lieux marécageux et de la mer. Ces feux durent quelque temps, et obéissent aux agitations de l'air. Quelques auteurs ont pensé que cette lueur voltigeante est occasionnée par des essaims de petits insectes volants, qui sont phosphoriques. En effet, le mouvement, et plusieurs autres circonstances de cette espèce de feu, paraissent favorables à cette opinion. Il est difficile de s'assurer de la cause véritable de ce phénomène, parce qu'on ne peut en saisir l'objet, pour le considérer au microscope ; et les sentiments que l'on adopte, ne sont appuyés que sur des conjectures ou des probabilités.

Les *couronnes* sont des anneaux faiblement colorés, qui paraissent souvent autour des astres. Celles que nous voyons autour de la lune nous frappent davantage, parce qu'ordinairement elles présagent de la pluie. On y voit les mêmes couleurs que dans l'arc-en-ciel, mais moins fortes, et disposées dans un ordre renversé. On voit des couronnes à peu près semblables autour de la flamme d'une chandelle, sur-tout si on la regarde dans un air humide, ou à travers la vapeur d'une eau chaude contenue dans un vase placé au pied du chandelier. Cet effet

Digitized by Google

est aussi très-apparent lorsque les yeux se trouvent trop humectés par une fluxion.

Les *parhélies* forment un spectacle très-singulier. On voit le soleil au milieu d'une bande lumineuse qui est horizontale, ou perpendiculaire, ou inclinée, et teinte de différentes couleurs. De chaque côté de cet astre, il paraît un ou plusieurs soleils fort brillants, et aussi grands que le véritable, mais dont la circonférence n'est pas aussi régulièrement terminée. Quelquefois, au lieu d'une bande, c'est un arc de cercle, ou un cône, ou une grande couronne concentrique au soleil. Ces météores ne paraissent jamais quand le ciel est fort serein, et ne se voient point dans les pays chauds.

Ces phénomènes, et sur-tout les parhélies, ont donné lieu à bien des conjectures; mais jusqu'à présent leur véritable cause, et celle de leurs couleurs, sont encore inconnues.

Feu Saint-Elme.

La mer a ses phénomènes aussi bien que l'air. Il y paraît souvent des feux, sur-tout entre les tropiques [1]. C'est un spectacle commun que ces

[1] Tropique. Les tropiques sont deux cercles supposés parallèles à l'équateur, dont ils sont éloignés de 23 degrés 30 minutes ; l'un du côté du Nord, qui s'appelle le tropique du Cancer; l'autre du côté du Sud, qu'on nomme tropique du Capricorne. Le soleil étant à ces cercles, ce sont les solstices d'été et d'hiver.

Digitized by Google

petites langues de feu qui s'attachent aux mâts et aux vergues [1] à la fin des tempêtes, et qu'on appelle *feu Saint-Elme*. Quelquefois, lorsque la mer est un peu grosse et que les vagues se brisent, on la voit, pendant la nuit, toute couverte d'étincelles. On remarque une grande lueur à l'arrière du navire, particulièrement lorsque le vaisseau va vîte. Sa trace paraît un fleuve de lumière; et si l'on jette quelque chose dans la mer, l'eau devient toute brillante.

La cause de cette lueur se trouve dans la nature même de l'eau de la mer, qui, étant remplie de nitre [2], de sel, et sur-tout de cette matière dont les chimistes [3] font la principale partie de leurs phosphores [4], toujours prête à s'enflam-

[1] Les mâts sont des arbres qui s'élèvent du fond d'un vaisseau, et qui soutiennent les voiles et les cordages. Les vergues ou antennes sont des pièces de bois attachées aux mâts, et qui soutiennent les voiles.

[2] Le nitre est un sel minéral qui s'amasse dans les lieux humides, comme dans les caves, les colombiers, les écuries, les masures, les vieilles pierres. Le salpêtre est la même chose que le sel nitre; et s'il y a quelque différence, c'est que le sel nitre est un salpêtre commun. *Voyez à la fin de l'art.* Du Sel.

[3] La chimie est une science qui enseigne les propriétés des corps simples et composés. Elle nous donne les moyens par lesquels nous pouvons faire agir la nature pour les séparer, en les réduisant aux principes dont ils sont composés, ou les unir pour leur faire acquérir de nouvelles propriétés; et elle nous fait voir les avantages qui peuvent résulter de ces opérations.

[4] Phosphores. Les phosphores naturels ont par eux-mêmes la propriété de faire paraître de la lumière, comme les vers luisans,

Digitized by Google

mer lorsqu'elle est agitée, doit aussi, par la même raison, devenir brillante. Il faut si peu de mouvement à l'eau de la mer pour en faire sortir du feu, qu'en maniant une ligne qu'on y a trempée, il en sort des étincelles semblables à la lueur des vers luisants, c'est-à-dire, vives et bleuâtres.

Ce n'est pas seulement dans l'agitation de la mer qu'on y voit des brillants; le calme même les offre vers la ligne après le coucher du soleil. On les prendrait pour une infinité de petits éclairs assez faibles qui sortent de l'eau, et disparaissent aussi-tôt. Outre ces brillants passagers, on en voit d'autres pendant les calmes, qui ne se dissipent pas comme les précédents. On en voit de différentes grandeurs et de diverses figures, de ronds, d'ovales, et autres qui paraissent passer le long des navires, et qu'on peut conduire de vue assez loin.

Plusieurs physiciens prétendent que ces lumières scintillantes qui paraissent de temps en temps dans l'eau de la mer, sont causées par des insectes lumineux ou phosphoriques [1]; et

certaines mouches et certaines chenilles qui se trouvent dans les pays chauds.

Les phosphores artificiels doivent leur naissance à des préparations chimiques. Les uns, renfermés dans une bouteille, brûlent en paraissant à l'air; d'autres, remués dans une fiole remplie d'eau, rendent de la clarté.

[1] Le microscope solaire nous fait effectivement apercevoir dans l'eau de la mer une infinité de petits animaux.

ils fondent cette idée sur ce que les acides minéraux, mis dans un vase rempli d'eau de mer, font précipiter ces brillants au fond du vaisseau, où ils ne paraissent plus. Ce peut être une cause de ces brillants; mais elle est jointe à celle du feu renfermé dans le sel, dont les petits cubes, venant à se briser par l'agitation de l'eau et leurs frottements réciproques, laissent échapper ces feux légers, qui s'enflamment par la dilatation subite. Ils peuvent provenir aussi de cette matière huileuse et inflammable, répandue sur l'eau, et qui vient des plantes, des poissons, et de tous les corps qui se pourrissent dans la mer.

Œil de Bœuf, Siphons.

On voit quelquefois sur mer un phénomène, que sa figure a fait nommer *œil de bœuf.* C'est un gros nuage opposé au soleil, et éloigné de cet astre d'environ 80 à 90 degrés, sur lequel se peignent les mêmes couleurs que celles de l'arc-en-ciel, mais plus vives, et cet œil est environné de nuées épaisses et obscures.

On remarque aussi, au lever et au coucher du soleil, vers l'endroit où cet astre est alors, d'autres phénomènes qu'on nomme *siphons*, à cause de leur figure longue, assez semblable

Digitized by Google

à celle de certaines pompes. Ce sont des nuages longs et épais, environnés d'autres nuages clairs et transparents. Ils ne tombent point comme les trombes; mais, après avoir paru un certain temps, ils se confondent et se dissipent peu à peu.

Des Trombes.

On voit assez souvent sur mer, et quelquefois mais rarement sur terre, un phénomène surprenant et très-dangereux. C'est une nuée épaisse qui s'alonge du haut en bas, et descend en forme de colonne cylindrique ou de cône renversé. Ces colonnes sont quelquefois droites, d'autres fois de travers ou torses. Leur épaisseur est celle d'un tonneau; on en voit de plus grosses, et même de la grosseur d'un vaisseau. Il en paraît une ou plusieurs en même temps : ce phénomène s'appelle *Trombe*. On voit distinctement la colonne s'alonger en pointe, et s'agiter. Si elle ne touche point la terre ou la mer, ce n'est qu'un spectacle; mais lorsqu'elle vient à toucher, elle jette autour d'elle beaucoup de pluie, et quelquefois la nuée laisse tomber de la grêle. Elle fait entendre un bruit semblable à celui d'une mer fortement agitée; et conduite par des tourbillons, elle renverse les arbres et les maisons par-tout où elle passe; mais sa durée

Digitized by Google

est fort courte. Lorsqu'elle s'abat sur un vaisseau, elle ne manque guère de le submerger. Les gens de mer, qui connaissent ce danger, s'en éloignent le plus qu'ils peuvent; et quand ils ne peuvent éviter d'en approcher, ils tâchent de la rompre à coups de canon avant d'être dessous, pour prévenir l'inondation dont ils sont menacés.

Peu d'observateurs ont eu le loisir d'examiner de près ces sortes d'accidents; et, par cette raison, l'on n'est pas encore bien instruit de la manière dont ils naissent. On croit, avec assez de vraisemblance, que la nuée, déterminée à tourner par l'impression de plusieurs vents contraires, et dont les directions sont parallèles, prend la forme d'un tourbillon, qui s'alonge et s'élargit plus ou moins, suivant la vitesse avec laquelle il tourne, et suivant l'étendue en hauteur des vents qui l'agitent.

Tourbillons appelés Tiphons.

Les *tiphons* sont une espèce de violents tourbillons qui règnent sur diverses côtes des mers orientales, aux mois de juillet, août et septembre. Ils sont presque toujours précédés par un temps beau, clair et serein, par des vents doux et modérés. Avant que ces tourbillons commencent,

Digitized by Google

il paraît une grosse nuée au nord-est, qui est fort noire près de l'horizon, mais d'une couleur rougeâtre vers la partie supérieure, et plus brillante encore au-dessus; tandis qu'à ses extrémités elle est pâle et d'une couleur blanchâtre qui éblouit. Cette nuée est véritablement affreuse; elle se fait quelquefois voir l'espace de douze heures avant la naissance du tourbillon. Lorsqu'elle commence à se mouvoir avec rapidité, on peut s'attendre à coup sûr que le vent ne tardera point à souffler. Il se lève impétueusement, et souffle au nord-est avec une véhémence terrible pendant environ douze heures, accompagné de furieux coups de tonnerre, de grands et fréquents éclairs, et d'une pluie extrêmement violente. Lorsqu'il commence à s'abattre, la pluie cesse aussi tout d'un coup, et le calme succède pour une heure ou deux; mais ensuite, le vent devenant à peu près sud-ouest, souffle avec autant de violence et aussi longtemps de ce côté-là que pendant qu'il était au nord-est, jusqu'à ce qu'enfin l'air reprend peu à peu son équilibre et sa sérénité. *L'ouragan* est peu différent du tiphon, et s'annonce à peu près de même.

Les feux souterrains contribuent beaucoup à exciter les exhalaisons dont se forment les tiphons; car, avant qu'ils paraissent, l'eau de la mer ne manque jamais de bouillonner d'une

Digitized by Google

manière sensible, et l'air est si rempli d'exhalaisons sulfureuses, que le ciel paraît couvert d'une espèce de croûte de couleur de cuivre, qui ôte la vue du soleil et des étoiles, quoiqu'avant l'apparition du typhon il n'y ait aucun nuage. Ces feux souterrains font qu'alors dans ces endroits, même au milieu de l'hiver, et sur-tout aux nouvelles lunes, l'eau de la mer est toujours tiède.

Phénomène aux Indes.

DANS les pays de l'est, sur-tout en Siam et à la Chine, on voit fort souvent dans le ciel un phénomène presque inconnu dans nos cantons. On le voit sur mer comme sur terre, le matin et le soir, un peu avant le lever du soleil et après son coucher, lorsque le ciel est extrêmement chargé de vapeurs et disposé au tonnerre, et lorsqu'il se trouve une grande nuée épaisse entr'ouverte vis-à-vis du soleil. Ce météore consiste dans certains demi-cercles de lumière et d'ombre, qui paraissent se réunir et se terminer dans deux points opposés de l'horizon, l'un desquels est le centre du soleil; de sorte que s'élargissant avec uniformité vers le milieu du ciel, à proportion de leur distance de l'horizon, ils forment une figure assez semblable

Digitized by Google

à un fuseau. Leur largeur est ordinairement inégale, et souvent on y aperçoit des coupures, sur-tout lorsque le phénomène n'est pas tout-à-fait formé. La figure de ce météore paraît fort différente de ces longues traces d'ombre et de lumière qu'on aperçoit souvent en l'air le matin et le soir, et que leur forme pyramidale a fait nommer *verges*.

Les terres d'Asie et d'Afrique étant généralement plus imprégnées de nitre que les nôtres, on peut présumer que ces effets viennent des exhalaisons nitreuses qui s'élèvent des contrées et en remplissent l'air, et que ces sels étant, par leur nature, phosphoriques et propres à réfléchir la lumière, ils peuvent être le moyen qui fait voir ces apparences. Ce phénomène peut se remarquer ailleurs que dans ces pays, mais plus rarement, parce qu'il en est peu qui contiennent autant de nitre. On y peut aussi distinguer des couleurs et même des brillants, étant vu en été par-dessus des montagnes couvertes de neige, comme en Suisse. Ces effets doivent être attribués de même au nitre contenu dans cette neige, qui, s'évaporant et se répandant dans l'air, peut, par les différentes situations et variations de ces sels, faire voir ces phénomènes.

Ces météores paraissent avoir beaucoup d'analogie avec ce que les astronomes modernes ont appelé

appelé *lumière zodiacale*. Suivant ce nouveau système, le soleil a une atmosphère lumineuse, faite en forme de lentille, et disposée suivant la longueur du zodiaque. Son mouvement annuel est selon l'ordre des planètes. Pour expliquer les feux polaires, ils étendent prodigieusement cette atmosphère, et lui donnent plus de trente millions de lieues d'étendue, qui est la distance moyenne de la terre au soleil, moyennant quoi il lui est facile d'arriver visiblement jusqu'à la terre; et par ce moyen, ils croient rendre raison des aurores boréales [1]. On voit cette lumière dans tous les pays, mais particulièrement vers l'équinoxe du printemps. Elle est quelquefois du temps sans se faire voir, et elle varie un peu de forme et de situation. On y distingue des lumières vives et brillantes, qui ressemblent à de petites étincelles blanches: effets que l'on peut remarquer aussi aisément pendant toute l'année dans un temps serein, lorsque l'on fixe les yeux en l'air. Mais comme il n'est point vraisemblable que le soleil ait une atmosphère [2] autre que l'air et le feu qui l'entourent, il est plus simple de chercher la cause de ce phénomène dans la nature des exhalaisons

[1] *Voyez* la cause des Auroles boréales et des Feux polaires, dans l'*article* Des Aurores boréales, etc.

[2] *Voyez l'article* Eclaircissemens sur le récit de la création, et *l'article suivant.*

qui s'élèvent et se répandent dans l'air en certains temps et en certains pays.

Vent singulier nommé Harmatan.

Le *harmatan* [1] est un vent particulier à la côte de Guinée, qui commence à souffler vers la fin de décembre et le commencement de février, entre ces deux termes, sans que jamais il arrive ni plus tôt ni plus tard. Il continue deux ou trois jours, et rarement il en dure cinq. Il est si vif et si perçant, qu'il ouvre les jointures des planchers des maisons, les ponts des navires, et les côtés qui sont au-dessus de l'eau : ces ouvertures se soutiennent aussi long-temps qu'il est dans sa force ; ensuite tout se rejoint comme auparavant. Pendant le cours d'un vent si sec et si pernicieux, les habitants du pays, comme les étrangers, sont obligés de tenir leurs maisons bien fermées, et de n'en pas sortir. Ils ont le même soin pour leurs bestiaux, qui ne sont pas moins en danger. On a vérifié par l'expérience, que des chèvres exposées à l'âpreté du harmatan, meurent dans l'espace de quatre ou cinq heures. Les hommes qui n'ont pas les commodités nécessaires pour se garantir, ou qui ne se frottent pas le corps de quelque huile douce,

[1] Harmatan. *Matan* est un mot nègre qui signifie un soufflet.

perdent la liberté de respirer, et sont presque suffoqués par la sécheresse et la malignité de l'air. Ce vent souffle entre l'est et le nord-est, et n'approche pas plus du nord. Il est très-froid, et d'une force égale, sans éclairs, sans tonnerre et sans pluie. Il est si sec, qu'il resserre le papier, le parchemin, le cuir, à peu près comme si on approchait ces matières du feu. Pendant toute sa durée, le soleil ne luit point, et le temps ne cesse pas d'être fort couvert. Aussi-tôt qu'il finit, le vent ordinaire, qui, sur cette côte est toujours ouest-sud-ouest ou sud-ouest, recommence à souffler, et le temps redevient clair et serein.

Phénomènes sur les montagnes des Cordilières, au Pérou.

Les Académiciens Français envoyés au Pérou pour la mesure des premiers degrés du méridien [1], ont remarqué sur les montagnes des Cordilières un phénomène singulier, dont ils ont fait cette description. Ils étaient sur la montagne de Panbamarca.

Un matin, au point du jour, les rayons du soleil venant dissiper un nuage fort épais, dont toute cette montagne était enveloppée, et ne

[1] *Voyez l'art.* De la Mesure et de la Figure de la terre.

laissant que de légères vapeurs que la vue ne pouvait discerner, nous aperçumes, du côté du soleil, à neuf ou dix toises de nous, une sorte de miroir où la figure de chacun de nous était représentée, et dont l'extrémité supérieure était entourée de trois arcs-en-ciel. Ils avaient tous trois un même centre, et les couleurs extérieures de l'un touchaient aux couleurs intérieures du suivant. Hors des trois, on en voyait un quatrième à quelque distance, mais de couleur blanchâtre : tous les quatre étaient perpendiculaires à l'horizon. Nous étions six ou sept personnes ensemble ; lorsque l'un de nous allait d'un côté ou de l'autre, le phénomène le suivait exactement et dans la même disposition ; et ce qui surprit encore plus, chacun le voyait pour soi, et ne l'apercevait pas pour les autres. La grandeur du diamètre des arcs variait successivement, à mesure que le soleil s'élevait sur l'horizon. En même temps, toutes les couleurs disparaissaient, et l'image de chaque corps diminuant par degrés, le phénomène ne fut pas long-temps à s'évanouir. Le diamètre de l'arc intérieur, pris à la dernière couleur, était d'abord d'environ 5 degrés et demi ; et celui de l'arc blanchâtre était séparé des autres de soixante-sept degrés. Lorsque le phénomène avait commencé, les arcs avaient paru de figure elliptique ; ensuite, et peu à peu, ils devinrent parfai-

Digitized by Google

tement circulaires. Chaque petit arc était d'abord rouge ou incarnat; mais à cette couleur, celle d'orange succéda; à celle-ci le jaune, ensuite le jonquille, enfin le vert. La couleur extérieure de tous les arcs demeura rouge.

Phénomène sur la montagne de la Table.

La ville du Cap de Bonne-Espérance, possédée par les Hollandais, est située sur la côte d'Afrique, à 33 degrés 55 minutes 15 secondes de latitude méridionale. Elle est située au bas de la montagne de la Table, et près de celle du Lion et du Diable. Ces montagnes, quoique escarpées, sont d'une grande fertilité. La plus haute des trois est celle de la Table. Elle peut avoir 600 toises d'élévation au-dessus du niveau de la mer. A quelque distance, son sommet paraît comme une table, mais il est inégal et fort raboteux. Toute sa masse, regardée de bas en haut, paraît escarpée, stérile, environnée d'un grand nombre de rochers dispersés, et de couleurs différentes; mais elle est d'une fertilité admirable. De tous côtés elle offre de belles maisons de campagne, des vignobles et des jardins.

Pendant la saison sèche, depuis le mois de septembre jusqu'au mois de mars, et souvent

Digitized by Google

dans le cours des autres mois, on voit pendre du sommet de cette montagne et de celle du Diable, une nuée blanche, qu'on regarde comme la cause des terribles vents sud-est qui se font sentir au Cap. Cette nuée, lorsqu'elle commence à se faire apercevoir, a fort peu d'étendue; mais elle augmente peu à peu, et tombe comme en lambeaux sur diverses parties de ces deux montagnes; lorsque toutes ces pièces, qui croissent par degrés, viennent à se réunir, elles en couvrent entièrement le sommet. Après avoir conservé quelque temps la même forme, sans aucune apparence de mouvement, elle crève tout d'un coup, et il en sort des vents furieux. La couleur de cette nuée est blanche; mais sa substance paraît plus compacte que celle des nuées ordinaires. Ses parties supérieures paraissent de couleur de plomb. Il n'en tombe jamais de pluie; mais on y découvre quelquefois de grandes apparences d'humidité. Alors sa couleur est plus sombre, et les vents qui en sortent, étant comme rompus, n'exercent leur rage que par des accès fort courts. Dans son état ordinaire, elle produit, sans interruption, des vents qui durent un ou plusieurs jours, et quelquefois un mois entier. Dans cet intervalle, la nuée ne paraît pas diminuer, quoiqu'il s'en détache quelquefois de petites parties qui se précipitent sur les côtés de la montagne, et qui se dissipent en arrivant

Digitized by Google

au pied. Ainsi l'on doit juger que, pendant l'orage, elle est comme nourrie par une nouvelle matière. Lorsqu'elle commence à s'éclaircir, ces suppléments s'exhalent, et le vent diminue dans la même proportion. Il cesse enfin, lorsqu'elle devient transparente.

Ces vents, pendant toute leur durée, sont si violents, qu'ils renversent quelquefois les maisons, et causent mille dommages aux vaisseaux qui sont dans le port, sans épargner les fruits et les moissons. La vallée de la Table est alors désolée par d'affreux tourbillons. Si leur souffle est chaud, ils ne sont pas longs, et la nuée disparaît bientôt. Il est rare que ce vent continue après le coucher du soleil, et jamais il ne passe minuit. Mais la nuée paraît alors moins épaisse, et plus claire. Au contraire, si le souffle du vent est froid, c'est un signe certain qu'il doit durer long-temps, sans autre interruption qu'une heure après midi, et vers minuit. Il semble qu'il prenne cet intervalle pour réparer ses forces, et recommencer ses ravages avec une nouvelle furie.

Digitized by Google

Différences du Froid et de la Chaleur à égales latitudes.

On est surpris de lire et d'entendre que, dans des climats situés à la même distance de l'équateur que le Languedoc et la Provence, et même bien plus éloignés des montagnes, le froid soit si considérable et si long, qu'il se fait sentir encore dans le printemps. Le Canada, qui est dans cette situation, est un pays très-froid. Pendant près de six mois, la terre y est couverte de neige, et toutes les eaux sont glacées. Si l'air est serein, il souffle du nord-ouest un vent qui pénètre et qui morfond. S'il devient doux, il tombe une neige si épaisse, qu'on ne voit plus à quelques pas de soi. L'hiver le plus piquant de France n'a rien qui approche de ce grand froid; et quelquefois en été, après une journée fort chaude, il gèle pendant la nuit.

Ce froid est occasionné par le grand nombre de bois et de lacs dont ce pays est parsemé et couvert. On a éprouvé qu'il n'est si long ni si sensible dans les endroits que l'on a défrichés et cultivés.

La Virginie et le Mariland, dans l'Amérique septentrionale, entre le 35 et le 40e. degré de latitude, sont entrecoupés d'un grand nombre

Digitized by Google

de rivières : elles se jettent dans la baie de Chésapéack, qui est d'une grande étendue, et s'avance considérablement dans les terres du sud au nord. L'air y est assez doux ; mais il devient très-froid dans certains hivers, comme en janvier 1780, où le thermomètre descendit aussi bas qu'à Paris en 1740. Vaudreuil, chef d'escadre des armées navales de France, commandant le vaisseau *le Fendant*, de 74 canons, se rendit en janvier 1780 dans cette baie, à 37 degrés de latitude, à peu près la même hauteur que Séville en Espagne et le milieu de la Sicile. Le froid y devint si vif, que les rivières qui ont leurs embouchures dans la baie, furent gelées. Les glaçons qui s'en détachaient, firent plusieurs fois chasser le vaisseau sur ses ancres, et obligèrent de les élever pour les remouiller. Les difficultés que la rigueur de la saison apportait à la navigation et à l'embarquement des vivres et des malades, retardèrent le départ du *Fendant* jusqu'au 25. Pendant le reste du mois, il fut continuellement entouré de bancs de glace, qui le firent échouer plusieurs fois, sans cependant lui causer d'autres dommages que la perte de quelques ancres. Mais le 31, il courut les plus grands risques, n'ayant pu se dégager d'un banc de glace d'un quart de lieue de longueur et de dix-huit pouces d'épaisseur, dont la force et la direction maîtrisaient le vais-

seau, et le portaient sur un des bancs de la baie, dont le fond l'aurait brisé. Pendant plus de trois heures, la sonde n'annonçait que trois pieds d'eau sous la quille. Heureusement la bonne manœuvre de Vaudreuil parvint, avec l'aide de la marée, à lui faire contourner ce banc. Il se trouva dégagé de tout danger; et le 2 février, il était hors de baie. Cette année, le froid fut très-considérable dans l'Amérique septentrionale. A New-Yorck, à 41 degrés environ de latitude, tout ce qui environne la ville était, par les glaces, une suite du continent, praticable par les voitures les plus pesantes et le canon le plus gros.

L'Isle Royale ou du Cap Breton, près l'Acadie, dans l'Amérique septentrionale, est située à peu près aux mêmes degrés de latitude que la Rochelle et Lyon. Cependant le port de Louisbourg est fermé par les glaces près de la moitié de l'année. Cette isle est un séjour désagréable. Les temps obscurs et les grands vents y sont très-fréquents. Le ciel est rarement serein; et les beaux jours sont souvent interrompus par un brouillard épais, qu'on voit venir de loin, et qui en peu de temps couvre l'horizon. Le sol n'est par-tout qu'une mousse légère, ou de l'eau. L'isle n'est point cultivée. Elle est couverte de lacs glacés pendant plusieurs mois; et d'épaisses forêts rendent le terrein impénétrable

Digitized by Google

aux rayons du soleil. Cette isle renferme dans son centre un bras de mer considérable, gelé quelquefois en entier, et dont le froid se répand aux environs. Un vent subit vient tout à coup geler une brume épaisse, dont la densité est augmentée par la congélation. Il se forme une sorte de neige si subtile, qu'elle s'insinue par les plus petites fentes et les moindre intervalles des fenêtres. Elle semble moins tomber sur la terre, qu'être emportée horizontalement par l'impétuosité du vent, qui en accumule des monceaux auprès des murailles ou autres obstacles opposés à son cours. Cette espèce de neige, qui heureusement dure peu, laisse à peine la liberté de se conduire, parce qu'elle blesse les yeux, et qu'on ne peut les ouvrir pour distinguer les objets.

Le Mont-Pécha, dans la Tartarie, n'est pas beaucoup plus haut que les terres voisines, et cependant il est élevé d'environ une lieue de France au-dessus du niveau de Pékin, dont il n'est éloigné que de huit à dix lieues. Le froid extrême qui se fait sentir dans ces contrées, quoique le climat soit à peu près le même qu'en France, vient sans doute de la grande élévation de ce pays, de l'étendue de ce continent, et de la quantité extraordinaire de nitre et de salpêtre qui s'y trouvent mêlés dans le sable. De plus, il y a dans ce pays un nombre prodi-

gieux de montagnes couvertes de bois, et remplies de sources. On y rencontre de grands espaces déserts, et incultes. Dans ces pays, la terre est encore gelée quelquefois d'un pied et demi à la fin de mai, et le froid est si excessif sur les montagnes, que les ruisseaux y sont glacés.

Le royaume de Corée, à l'orient de la Chine, s'étend depuis le trente-quatrième degré de latitude jusqu'au quarante-quatrième: cependant, en hiver, le froid y est extrême, sur-tout dans les provinces septentrionales. Il y tombe quelquefois une si grande quantité de neige, qu'on est obligé de faire des chemins pour passer d'une maison à une autre. La surface de la neige est si fort gelée, qu'on y peut marcher avec autant d'assurance que sur les neiges de la Laponie ou du Groënland. Les habitants se servent alors, comme dans ces pays, pour marcher sur la neige glacée, d'une petite planche en forme de raquette, qu'ils attachent sous chacun de leurs pieds. Pour aller de la Corée à la Chine, on s'embarque en été à l'extrémité de la baie, parce que la multitude des bêtes féroces rend le passage de la montagne fort dangereux. En hiver, cette baie étant presque toujours assez glacée, on la traverse à pied du côté du nord. Cependant cette baie n'est qu'à 40 degrés de latitude.

En allant vers le pôle austral, la température de l'air paraît constamment plus froide que sous

les mêmes parallèles du nord. On rencontre dans ces parages communément beaucoup plus de glaçons, et l'on y essuie même en été ce que l'hiver a de plus désagréable. Il est certain que, dans cet hémisphère, l'air doit être, pendant l'hiver, un peu plus froid que dans le nôtre, parce que la terre est alors dans son aphélie ou sa plus grande distance du soleil. Mais il semblerait aussi que, pendant l'été de ces climats, la chaleur y devrait être un peu plus grande, la terre étant alors dans son périhélie [1]. Cependant, malgré toutes les entreprises qui ont été faites pour découvrir cette partie du globe, on a toujours été obligé d'y renoncer. Dès le cinquantième degré de latitude, après un temps doux et serein, on se trouve souvent surpris par un brouillard épais, et l'on éprouve, dans des intervalles fort courts, toutes les vicissitudes des saisons. Plus on avance vers le pôle, plus la navigation devient pénible et dangereuse. L'on essuie même en été des pluies très-froides, de la neige, des frimats. La pluie se gèle en tombant sur tous les agrès, et on ne peut les manier sans douleur. La neige tombe quelquefois, par un vent très-fort, en si grande abondance, que, pour en débarrasser le vaisseau, on est obligé de le jeter

[1] Au commencement de nôtre hiver, ou de l'été de l'hémisphère méridional, la terre est plus près du soleil d'environ un million de lieues, que dans les saisons opposées. *Voyez l'art.* Temps vrai et Temps moyen.

Digitized by Google

dans le milieu du vent ; sans cette précaution, la voilure romprait sous le poids de la neige, et le bâtiment ne pourrait manœuvrer. Si la brume se dissipe, on est effrayé de voir de très-gros glaçons qui voguent sur l'eau comme des isles flottantes, et dont la rencontre subite est capable de mettre le vaisseau dans le plus grand danger. Ces glaçons présentent des aspects fort irréguliers : les uns sont plats, les autres raboteux ; d'autres offrent à la vue des crevasses, des cavités, des espèces de cavernes, des élévations et des figures très-diversifiées. Quelques-uns sont presque au niveau de la mer, et d'autres la surpassent de deux à trois cents pieds, et semblent des masses énormes de rochers flottants, qui présentent des côtes perpendiculaires ou escarpées, contre lesquelles les flots brisent à une très-grande élévation. Ces glaces sont cependant d'un grand secours pour les navigateurs, lorsqu'un temps favorable leur permet d'en ramasser. Comme il s'en trouve beaucoup dont l'eau est douce et bonne à boire, ils fondent ces glaçons dans des chaudières, et en remplissent leurs tonneaux. Il paraît que ces glaçons ne sont pas tout formés de l'eau de la mer, comme on le détaillera ci-après. Mais on a observé que la congélation diminue considérablement leur salure ; et des morceaux de glace d'eau de mer, conservés par la gelée pendant un certain temps, ont rendu

une eau dépourvue de sel, et presque douce. Vers le soixante-onzième degré, qui est le dernier terme où l'on soit parvenu jusqu'à présent [1], on voit des plaines immenses de glace, composées de morceaux serrés et empilés les uns sur les autres, surmontées de collines, dont quelques-unes sont fort élevées, et qui ressemblent à des chaînes de montagnes. La mer y est si remplie de glaces contiguës, qu'elle n'offre point de passage.

Dès le cinquante-sixième degré, on voit dans ces mers des isles presque entièrement couvertes de neige; et à 60 degrés et au delà, celles que l'on rencontre sont, même au milieu de l'été, entièrement cachées sous une neige glacée à plusieurs brasses de profondeur. Les flancs et les sommets escarpés des montagnes sont enfermés par la neige et la glace. La quantité de neige qui est dans les vallées, est incroyable; et les baies sont bordées par des rochers de glace d'une très-grande hauteur, formés par les pluies et les neiges abondantes qui sont poussées par les vents, et glacées par la violence du froid. Dans l'hiver ces glaces s'accumulent tellement, qu'elles remplissent toutes les baies et les ports, et l'eau de la mer est gelée près des côtes. Les navigateurs n'ont aperçu dans ces isles, ni ruisseau, ni

[1] Vers le pôle boréal, on a pénétré au delà du quatre-vingt-unième degré.

courant d'eau douce ; et il ne paraît pas qu'il puisse s'y en former, puisque ces terres étant gelées, et même au milieu de l'été entièrement cachées sous la neige et la glace, ne peuvent être pénétrées par les pluies pour former des sources ; et l'excès du froid ne permettant point la formation des fontaines, il ne peut y avoir des rivières. Celles qui se déchargeraient dans ces mers, ne pourraient venir que du nord ; mais les grands continents du globe ne s'étendent pas jusque dans ces parages, comme dans l'hémisphère boréal, où l'on voit un grand nombre de rivières venant du sud se jeter dans la mer Glaciale. Les glaçons que l'on rencontre dans ces mers, ne peuvent donc être formés que par les pluies froides et les neiges très-abondantes qui se consolident en tombant sur des bases glacées. Ces glaces se détachent lorsque le soleil devient moins oblique, et quelquefois même par la violence du froid. Celles qui sont basses, forment des radeaux ; et celles qui étaient adhérentes aux rochers et aux côtes élevées, tombant dans la mer, forment des isles flottantes qui remplissent ces parages. Toutes sont continuellement augmentées par les neiges épaisses[1] que des tourbillons de vents y accu-

[1] On voit de même sur terre, dans la zone glaciale boréale, des montagnes de glace formées par des tourbillons de vents qui accumulent les neiges, glacées ensuite par la violence du froid. On y rencontre aussi sur mer des isles de glace, mais en plus petit

mulent,

mulent, et qui se glacent ensuite par l'excès du froid; ce qui leur donne des formes très-variées.

On voit dans ces mers beaucoup d'oiseaux, comme des peterels, des albatrosses, des pingouins, et d'autres espèces; mais tous ces oiseaux s'écartent des côtes à une si grande distance, qu'ils ne peuvent annoncer avec certitude le voisinage des terres. Cependant il est vraisemblable qu'il y a des terres près de ce pôle, et que ce sont plutôt des isles qu'un continent, les isles présentant beaucoup plus de côtes, de baies et d'anses, d'où se détachent les glaçons que l'on voit en si grande quantité sur cette mer. Ces terres s'avancent plus vers le nord dans des endroits que dans d'autres, puisqu'on ne trouve pas sous les mêmes parallèles, dans la même saison, les mêmes degrés de froid, et une aussi grande quantité de glaces. Il y a même des années où elles sont beaucoup plus reculées. Des navigateurs qui en avaient vu dès le quarante-huit ou cinquantième degré, n'en ont rencontré, l'année suivante, dans la même saison et les mêmes parages, qu'à 62 et 63 degrés; ce qui peut venir d'un froid plus ou moins considérable, ou d'une tempête violente qui chasse quelquefois ces glaces dans des latitudes moins reculées.

nombre, moins étendues, et ordinairement sous des latitudes plus reculées. *Voyez l'article* Des Pays froids, pour ce qui concerne le froid de la zone glaciale boréale.

Le danger que l'on court à chercher des terres dans ces mers éloignées, inconnues et pleines de glaces, est véritablement effrayant. Il faut affronter toutes les horreurs d'une navigation périlleuse; et l'aspect le plus affreux des côtes où l'on a peine à distinguer les vrais rochers de ceux de glace, accroît encore les difficultés. Ces pays paraissent condamnés à ne jamais sentir une chaleur vivifiante, et à rester ensevelis sous des neiges et des glaces continuelles. Les ports qu'il peut y avoir, sont remplis de glace; et si quelques baies sont assez ouvertes pour admettre un vaisseau, il court grand risque d'y rester attaché pour toujours, ou d'en sortir au milieu d'une isle de glace. La difficulté de naviguer le long de ces glaces pour chercher un passage, l'intempérie de l'air, la crainte continuelle des glaçons, l'impossibilité de trouver des rafraîchissemens, et le peu d'utilité qui pourrait résulter de la découverte de ces terres inhabitables, seront toujours des obstacles insurmontables au desir que l'on aurait de connaître cette partie du globe.

Ceux qui ne savent la géographie que par les cartes, jugent souvent fort mal des climats, lorsqu'ils les comparent entre eux, ne faisant attention qu'aux degrés de latitude. Quoique Pékin, par exemple, soit à 39 degrés 54 minutes de l'équateur, et par conséquent plus méridional que

Digitized by Google

Rome et Madrid, l'hiver y est très-long, et si rigoureux, que le thermomètre de Réaumur reste plusieurs mois à 9 et 10 degrés au dessous du terme de la glace, et descend souvent jusqu'à 13 et 14, et même plus bas. En été les chaleurs y sont très-vives, et quelquefois même plus grandes que dans la zone torride, comme en 1777, le 17 juillet, où le thermomètre monta à 34 degrés et demi. Plusieurs provinces de la Chine sont très-peu incommodées du froid; et dans quelques autres, l'hiver, quoique court, est plus sensible et plus vif que dans nos provinces méridionales de France. Le froid se fait même sentir dans des climats beaucoup plus voisins de l'équateur, sur-tout loin de la mer et dans les pays élevés. Dans les montagnes de l'Arabie Heureuse, même vers les 16 et 17e degrés, l'hiver est très-froid. Chaque nuit la glace a environ l'épaisseur d'un doigt, et l'air est fort piquant au lever du soleil. Ces pays éprouvent des variations considérables du jour à la nuit, et de l'hiver à l'été, où les chaleurs sont brûlantes.

Le froid de 1776 ne fut pas bien considérable pour le nord, relativement au climat; mais il fut long et très-grand à Paris, et dans presque toute la France. Il gela, sans interruption, pendant 24 jours, depuis le 9 janvier jusqu'au 2 février. Le jour de plus froid à Paris, qui fut le 29 janvier, le thermomètre de Réaumur des-

cendit à 16 degrés un quart à 7 heures un quart du matin, par un vent d'est. Ce même jour, le thermomètre, gradué suivant la même méthode, n'était à Pétersbourg qu'à 16 degrés. Le jour de la plus grande gelée fut le 18 janvier: le vif-argent descendit à 26 degrés trois quarts. Le froid varia beaucoup dans ce pays pendant les mois de janvier et février. Le 30 janvier, il n'était que de 7 degrés et demi. Le 31, de 3 degrés. Le premier février, 18 degrés et demi. Le 2, 15 degrés, etc. La Newa était encore gelée le 10 avril, et les voitures la traversaient sans danger. Elle ne commença à dégeler que le 28 de ce mois. En 1733, le même thermomètre descendit dans cette ville à 27 degrés. En 1749, à 30 degrés. En 1759, à 28 degrés. Le 6 janvier 1760, à 40 degres. Les 6 et 7 janvier 1782, à 36 degrés. Cette même année, le froid ne fut que de 24 degrés à Stockholm, quoique cette ville ne soit que de 36 minutes moins au nord que Péterbourg.

A Hambourg, le 27 janvier, qui était le jour le plus froid de cette année 1776, le thermomètre ne marqua que 17 degrés. Le mercure descendit dans le même lieu à 18 degrés en 1759.

A Stockholm, le froid le plus violent de 1776 fut les 26 et 27 janvier: le thermomètre marqua 16 à 18 degrés. Ce froid était peu rigoureux pour ce climat.

Digitized by Google

A Gènes, il tomba beaucoup de neige dans l'hiver de 1776; et le froid que l'on y éprouva fit craindre que les orangers et les limons ne fussent entièrement gelés.

A Pérouse, en Italie, le 3 janvier 1776, le Tibre fut gelé d'un bord à l'autre, et le bétail eut beaucoup à souffrir.

Constantinople éprouva, à la fin de janvier de cette même année, un froid très-vif, et ensuite une grande abondance de neige; ce qui n'est pas ordinaire dans ce pays.

Au Caire en Afrique, près du Nil, le degré le plus bas que marqua le thermomètre pendant cet hiver de 1776, fut 8 degrés au-dessus de la glace. L'été précédent, le vif-argent ne monta pas au-delà de 29 degrés, chaleur moindre que celle éprouvée en France.

On verra facilement, par cette table de comparaison, les jours où l'on a observé les plus grands degrés de froid en janvier et février 1776 sur le thermomètre de Réaumur dans les lieux ci-dessous.

Jours de janvier.	Degrés du thermom.	Villes.
7	7	Briançon, *Dauphiné.*
18	26 $\frac{1}{4}$	Pétersbourg.
Idem.	5	Aix, *Provence.*
Id.	4	Marseille.
Id.	$\frac{1}{2}$	Perpignan et S. Jean de Luz,

Digitized by Google

Jours de janvier.	Degrés du thermom.	Villes.
19	5	Bordeaux et Toulouse.
26	17	Copenhague.
27	18	Stockholm.
Id.	23	Léipsick.
Id.	20 $\frac{1}{2}$	Warsovie.
Id.	18	Berlin.
Id.	17	Hambourg.
Id.	15 $\frac{1}{2}$	La Haie, Leyde et Utrecht.
28	30	Rudolstat *en Swartzbourg.*
Id.	25	Dresde.
Id.	17	Bruxelles.
Id.	16 $\frac{1}{2}$	Douai et Saint-Quentin.
Id.	16	Amsterdam.
Id.	15	Havre de Grace.
Id.	14	Orléans et Lille.
29	16 $\frac{1}{4}$	Paris.
Id.	25 $\frac{1}{4}$	Telch *en Moravie.*
Id.	22	Cracovie.
Id.	19 $\frac{1}{2}$	Ratisbonne.
Id.	18	Presbourg, *Hongrie.*
Id.	17	Strasbourg.
Id.	16 $\frac{1}{4}$	Roterdam.
Id.	4	Brest.
Id.	12 $\frac{3}{4}$	Genève.
Id.	11 $\frac{1}{2}$	Neuchatel, *Suisse.*
30	10	Northampton, *Angleterre.*
31	22	Gotha, *Thuringe.*

Digitized by Google

Jours de janvier.	Degrés du therm.	Villes.
31	15 1/2	Chatam, *Angleterre.*
Id.	13 1/4	Clermont, *Auvergne.*
Id.	10	Nantes.
Id.	8 1/4	Londres.
Id.	6	Montpellier.
1 fevr.	20	Wittemberg, *Haute-Saxe.*
Id.	17 1/4	Nanci.
Id.	17 1/2	Lyon.
Id.	17 1/4	Grenoble.
Id.	17	Manheim.
Id.	16	Dijon et Louvain.
Id.	15	Villefranche, *Baujolois.*
2	16	Vienne, *Autriche.*
Id.	10 1/2	Padoue, *Italie* [1].

[1] Des expériences faites depuis, par ordre de l'académie des sciences de Paris, il résulte que la graduation des thermomètres employés à ces mesures, est defectueuse; qu'il s'est glissé quelque erreur dans la détermination de la température de l'air dans les caves de l'Observatoire, marquée à 10 degrés un quart sur le thermomètre de Réaumur; qu'elle varie d'environ un degré, comme il a été vérifié, et que cette température moyenne doit être marquée à 9 degrés trois quarts au dessus du terme de la glace fondante; que le froid éprouvé à Paris le 29 janvier 1776, et marqué à 16 degrés un quart, doit être fixé à peu près à 14 degrés; qu'on ne peut pas plus compter sur la justesse des thermomètres employés dans les autres pays; qu'ainsi le froid de cette année a été réellement moindre d'environ un degré et demi que celui de 1709, qui paraît avoir été déterminé, avec un soin très particulier, à 15 degrés et demi, suivant la division de Réaumur. *Voyez* mémoires de l'académie des sciences de Paris, année 1777. Ces erreurs, qui sont pro-

Digitized by Google

Le 27 novembre 1774, au matin, le thermomètre de Réaumur marqua 16 degrés à Senones, ville située dans les montagnes des Vosges, tandis qu'à Paris, le même jour et à la même heure, il marquait seulement 7 degrés, les circonstances étant les mêmes pour le ciel, le vent et la neige, et ces deux endroits étant sous la même latitude. Le sol de Senones est beaucoup plus élevé que celui de Paris. Sa position est dans un fond entouré de montagnes fort hautes qui touchent à la ville. Elle est exposée au nord-est.

Le froid fut dans ce même lieu, le 9 janvier 1777, de 16 degrés et demi; et il y avait quatre pieds de hauteur moyenne de neige. Ce jour-là, à Paris, le froid ne fut que de quatre degrés et demi, et la neige n'avait que trois pouces d'épaisseur.

En 1776, le froid et la neige étaient à peu près les mêmes dans ces deux endroits.

Le soleil, par sa présence, est la cause de la chaleur que nous ressentons, et son absence nous occasionne le froid. Mais il y a bien d'autres causes qui font varier la température de l'air: la position des terres [1], leur hauteur, qui est

portionnelles, ne font rien au but que je me suis proposé en insérant ici ce détail du froid de 1776. Ce but est de faire connaître que l'on ne doit pas juger des degrés de froid par les seules latitudes.

[1] La Sibérie, par exemple, et une partie de la Tartarie, sont fort élevées au dessus du niveau de la mer; ce qu'on observe aisé-

Digitized by Google

d'autant plus grande que le continent est plus étendu, les sels plus ou moins abondants, les métaux, les minéraux, la population, le défrichement, la culture, les forêts, la nature des terrains, la proximité ou l'éloignement des mers, le nombre et la grandeur des rivières, des lacs, des étangs, des marais, les vents réglés ou inconstants, les volcans, les feux souterrains. Toutes ces causes procurent un plus grand degré de chaleur ou de froid; et l'on ne doit pas être étonné que dans certains endroits le froid ou la chaleur soient différents que dans d'autres lieux situés sous les mêmes parallèles.

Plus on avance vers l'équateur, plus on s'aperçoit que les chaleurs sont constantes; et c'est cette continuité de chaleur qui la fait paraître si grande à ceux qui n'y sont pas accoutumés. Mais suivant des observations suivies, et faites pendant un nombre d'années consécutives, il est très-rare que le thermomètre de Réaumur monte dans ces climats à plus de 30 ou 34 degrés. Le Pérou est un pays très-chaud, puisqu'il est placé dans la zone torride, et en grande partie presque au niveau de la mer; cependant le thermomètre n'y passe guère 30 degrés. Il

ment, tant parce qu'en y allant de la Russie, on avance presque toujours en montant, que par la rapidité et les sauts fréquents des fleuves et des rivières qui y coulent jusqu'à la mer Glaciale. Ces pays sont très-froids.

Digitized by Google

en est de même des autres contrées situées entre les tropiques. Au Sénégal, qui est un des pays les plus chauds que l'on connaisse, le thermomètre monte quelquefois à 34 et 35 degrés; mais on attribue cet excès de chaleur aux sables dont ce pays est couvert, et à la quantité d'eaux dormantes qu'il renferme.

La chaleur que l'on éprouve dans la zone torride, est beaucoup moins excessive que le froid qui se fait quelquefois sentir dans les zones glaciales : car nous avons vu dans l'article *des pays froids*, que, suivant les rapports des académiciens, consignés dans les mémoires de l'académie des sciences de Paris, le thermomètre de Réaumur y a indiqué un froid de 71 degrés au-dessous du terme de la glace, et même plus considérable, puisqu'il gelait le vif-argent au point de le rendre solide [1], le peu de feu qui lui restait ne suffisant pas pour conserver sa fluidité. Cette disposition naturelle au froid ne doit pas étonner, si l'on fait attention que l'état primitif de l'eau, la terre et l'air, est le repos et l'inaction, et conséquemment le froid; que s'il n'existait point de mouvements dans notre globe, les éléments seraient désunis, et se tiendraient séparés comme au premier moment de la création [2]. Alors ces éléments étant dépourvus de feu,

[1] *Voyez l'article* des Pays froids.
[2] *Voyez l'article* Eclaircissements sur le récit de la création.

éprouveraient le plus grand froid. La chaleur et la végétation sont causées par le mouvement de rotation du globe, qui oblige le feu de pénétrer les autres éléments, et par la présence du soleil, dont le feu attire celui de la terre. Plus cet astre se présente directement, et plus il reste long-temps sur l'horizon, plus ses effets sont considérables. Mais lorsqu'il devient plus oblique, l'attraction n'est pas si forte; la dilatation du feu, qui occasionne la chaleur, diminue sensiblement; et les corps retombent dans leur état naturel, qui est l'inaction, et par conséquent le froid.

La chaleur, quoique très-considérable dans la zone torride, ne peut y être insupportable, par deux raisons. La première est que le feu, forcé précipitamment de s'échapper de la terre, élève avec lui une très-grande quantité de vapeurs, qui, lorsque le soleil est direct, se rassemblent en nuages épais qui font obstacle à l'action de cet astre. Lorsque le soleil quitte le zénith, ces nuées sont dissoutes; et les vapeurs se répandant dans la partie basse de l'air, y entretiennent une humidité qui s'oppose à l'action du feu [1]. La seconde raison est que cette zone étant dans les grands cercles du globe, le mouvement de rotation est beaucoup plus prompt que dans les autres zones, et oblige, avec plus d'instance, le

[1] *Voyez l'art.* Saisons entre les Tropiques.

Digitized by Google

feu de pénétrer les autres éléments. Dans les zones tempérées, la chaleur n'est pas si constante pendant le cours de l'année; mais elle y est souvent aussi forte après le solstice, parce que les jours y étant plus longs, le soleil, qui est encore assez élevé dans ces climats, reste plus longtemps sur l'horizon. D'ailleurs cet astre n'étant point perpendiculaire sur ces contrées, le feu ne monte pas si promptement, et n'élève point avec lui autant de vapeurs ou d'humidité qui s'opposeraient à son action. De plus, le mouvement de rotation n'est pas si accéléré. En allant vers les pôles, les étés sont d'autant moins longs. Cependant on éprouve quelquefois, sous des latitudes très-reculées, même dans les zones glaciales, des chaleurs presque aussi grandes que celles qui se font sentir communément entre les tropiques. Cet effet est occasionné par la continuité de la présence du soleil, et la lenteur du mouvement de rotation vers les pôles. Ces climats étant situés sous les plus petits cercles de la sphère, font leur révolution autour de l'axe de la terre dans le même espace de temps que ceux qui sont vers l'équateur: ainsi la vitesse avec laquelle ils tournent est beaucoup moins considérable. Par conséquent, l'action qui fait tendre le feu à l'axe de la terre, doit être plus faible; et cette action diminue sensiblement jusqu'aux pôles où elle doit être presque nulle. Ces deux raisons nous per-

Digitized by Google

suadent que les pays situés directement sous les pôles, doivent jouir, vers le temps du solstice d'été, d'une température modérée, et que pendant l'absence du soleil, le froid doit y être moins grand et plus supportable que dans le reste des zones glaciales.

On concevra aisément la lenteur du mouvement de la terre sous les pôles, en se figurant que pendant qu'une personne, sous l'équateur, parcourt 9000 lieues, qui est la circonférence de ce grand cercle, en 24 heures, une autre personne, placée sur le pôle, emploie autant de temps à tourner autour d'elle-même. D'où il suit que les effets doivent être très-différents, le mouvement de rotation agissant avec beaucoup plus de force sous l'équateur que sous les pôles, pour faire tendre le feu à l'axe de la terre.

Saisons entre les Tropiques.

Dans presque tous les pays situés entre les tropiques, l'année peut être divisée en deux saisons, la saison sèche et la saison humide. C'est cette dernière qui fait l'hiver, quoiqu'alors le soleil soit perpendiculaire sur l'horizon. Cette différence est beaucoup plus sensible dans les continents très-étendus, comme l'Afrique, ces

Digitized by Google

grands continents n'étant point rafraîchis par les brises de mer [1]. Le soleil approchant vers le zénith, fait monter une prodigieuse quantité de vapeurs, qui forment des nuages très-épais, et se résolvent en pluies très-abondantes. On entend alors des tonnerres épouvantables, qui semblent menacer la nature de sa ruine, jusqu'à ce que le soleil ait quitté le zénith; alors les nuages se dissipent peu à peu, et l'air reprend sa sérénité. Le temps de l'été est si serein, qu'à peine tombe-t-il une goutte d'eau pendant toute sa durée.

La saison humide, ou l'hiver, s'annonce ordinairement par une tempête violente. Il s'élève d'abord un vent très-impétueux avant la chute de la pluie. Le temps est chargé, noir, et triste. A mesure que les nuées s'avancent, il en sort des éclairs capables de répandre l'effroi. Ils se suivent de très-près: le fracas du tonnerre est encore plus épouvantable, et va jusqu'à faire trembler la terre. Les pluies deviennent si violentes avec des orages, des vents, un tonnerre et des feux si terribles, qu'on croirait avoir à redouter la confusion des éléments. Les rivières s'élèvent considérablement, et les pays bas sont submergés. Quelquefois les vents cessent: il succède un grand calme, et des chaleurs si exces-

[1] La brise de mer est un petit vent frais, qui, sur certaines côtes, s'élève tous les jours de la mer, aux mêmes heures.

sives, que la respiration devient très-difficile. Deux ou trois heures après, il survient un mélange affreux de vents, d'éclairs, de tonnerres et de pluies, qui fait passer le froid jusque dans les os, et dont les suites sont très funestes à ceux qui n'y sont point accoutumés.

La saison sèche, à l'exception de quelques jours qui sont extrêmement chauds, est assez tempérée; mais l'air conserve toujours une qualité humide. Cependant cet ordre des saisons est sujet à des altérations et des variétés; et dans certaines années, les pluies et la sécheresse commencent ou finissent quelquefois beaucoup plus tôt ou beaucoup plus tard. Dans ces régions, la longueur du jour ne surpasse pas treize heures, et la durée du crépuscule est d'une heure douze minutes sous l'équateur, et d'une heure vingt minutes sous les tropiques.

L'air des côtes est fort mal-sain, sur-tout vers les rivières, les terrains marécageux, et les cantons couverts de bois. L'intempérie de l'air cause aux étrangers qui n'y sont pas accoutumés, plusieurs sortes de maladies dangereuses. Lorsqu'ils ne mènent point une vie régulière, qu'ils mangent trop avidement des fruits du pays, et qu'ils se livrent avec excès à l'usage des femmes et du vin de palmier, les moindres maux auxquels ils doivent s'attendre, sont la fièvre, le choléra-morbus, des ulcères aux jambes, et de fréquentes

Digitized by Google

convulsions, très-souvent suivies de la mort ou d'une paralysie. De toutes les maladies qu'on y éprouve, les plus fatales sont la fièvre, qui emporte souvent en vingt-quatre heures l'homme le mieux constitué, et les vers [1], que la corruption de l'air produit dans les chairs. Ces inconvénients sont compensés par la beauté du paysage, la sérénité du temps dans la saison sèche, la grande variété dans les arbres et les plantes, et la fertilité du terroir.

Ceux qui habitent vers le vingtième degré de latitude, éprouvent des chaleurs plus grandes et plus constantes que sous l'équateur. Le soleil passe perpendiculairement sur leurs têtes, dans la partie septentrionale, le 18 mai et le 26 juillet; et dans la partie méridionale, le 18 novembre et le 24 janvier. Pendant cet intervalle, il s'éloigne fort peu de leur zénith pour arriver au solstice, qui n'en est déclinant que de trois degrés et demi; ensorte que, pendant près de trois mois de suite, ils ont le soleil presque à plomb: au lieu que sous l'équateur le soleil passe au zénith le jour de l'équinoxe de mars, d'où il s'éloigne de vingt-trois degrés et demi, et n'y revient qu'après six mois, à l'équinoxe de septembre.

[1] *Voyez l'art.* Maladie singulière, etc.

Variété

Digitized by Google

Variété des saisons aux Indes orientales.

La manière dont il a plu au Créateur de diversifier la température de l'air, les saisons et les influences des éléments, sur les deux côtes de Malabar et de Coromandel, et même dans toutes les Indes orientales, est admirable et difficile à comprendre. Des pays et des côtes qui sont à peu de distance, et même qui se joignent, ont si peu de ressemblance par les qualités de l'air, soit dans les temps secs, pour les degrés de chaleur et de sécheresse, soit dans la saison humide et pluvieuse, pour l'abondance des pluies et pour leurs effets, que cette différence ne peut être observée sans étonnement. Sur la côte de Malabar, la saison des pluies ou d'hiver commence ordinairement au mois d'avril ou de mai au plus tard, et finit dans le mois de septembre ou au commencement d'octobre. Elle se passe en grosses pluies, accompagnées de fréquents orages, et la plus grande partie du pays se trouve couverte d'eau. La même saison commence plus tôt au Cap Comorin, que du côté du nord : elle se fait sentir à Coilan ou à Cochin, plus tôt qu'à Goa, et plus tôt à Goa qu'à Surate; ce qui arrive sur

toute la côte, à proportion qu'elle est plus au nord, parce que le gros temps y vient du sud. Lorsqu'il approche, les voyageurs font des provisions de vivres pour toute sa durée. Ils déchargent les vaisseaux, ils les mettent à l'abri, et les couvrent de nattes [1]. Ceux qui sont destinés pour quelque voyage pressé, se mettent en mer avant que le mauvais temps les surprenne. De la côte de Malabar ils vont à celle de Coromandel, à Bantam, à Batavia, où l'on attend la belle saison dans le temps que les Malabares attendent la mauvaise. Les vaisseaux qui viennent d'ailleurs pour se rendre au Malabar, ne manquent pas de se hâter aussi, parce que le retardement les expose aux plus affreux dangers. Des vents du sud-ouest chassent de grosses nuées de la mer vers les montagnes, qui séparent la côte de Malabar et celle de Coromandel, et qui s'étendent fort loin du sud au nord. Ces nuées, arrêtées par les sommets des montagnes, et par les vents opposés qui y soufflent, reçoivent de ce contraste une pression si violente, que, venant à crever, elles forment des torrents qui se précipitent des montagnes, et entraînent avec eux une abondance de sable vers la mer, où l'orage, qui fait enfler les flots et qui augmente les brisans, en pousse aussi vers le rivage. C'est cet assem-

[1] Les nattes sont une marchandise très-commune aux Indes.

Digitized by Google

blage de ce qui descend des montagnes et de ce que la mer apporte, qui forme les bancs qui bouchent les ports et barrent les rivières. Il est souvent impossible et toujours dangereux d'y passer dans cette saison; et les vaisseaux qui ont le malheur de se trouver dans ces mers, doivent se tenir au large, fort loin des côtes. La chaleur n'est pas si grande dans cette saison, parce que le ciel est couvert de nuages épais, qui diminuent l'effet de la présence du soleil. Les arbres et les plantes ont alors plus de fraîcheur et d'agrément. Les terres hautes, qui avaient été long-temps arides, se couvrent de verdure, et produisent des fleurs et des fruits. Mais ce temps est triste et ennuyeux, sur-tout aux environs des nouvelles lunes, où les nuits sont d'une affreuse noirceur. L'air est très-humide, et le fer se rouille aisément. Les rivières sortent de leurs lits, et les basses terres sont couvertes d'eau. Les rues et les chemins deviennent presque impraticables. Lorsque le soleil paraît dans des intervalles que laissent les nuées, on éprouve une chaleur étouffante; et peu après on est saisi d'un froid pénétrant. Le vent, les éclairs, le tonnerre, la pluie, sont presque continuels. Plusieurs semaines après le retour de la belle saison, les torrents continuent de rouler sur les côtes par les passages qu'ils se sont ouverts, et vont combattre encore avec violence

les flots et les brisans [1] que la mer oppose à leur chute. La fin du mauvais temps s'annonce presque toujours par quelque horrible tempête, accompagnée de tonnerre et d'éclairs; et lorsque la belle saison a pris sa place, c'est pour durer sans interruption jusqu'au retour de l'hiver. Dans ce pays, on prépare la terre pendant la saison des pluies. On sème du riz et d'autres grains qui produisent d'abondantes moissons, lorsque la saison sèche est arrivée. Alors les vents de mer soufflent constamment pendant le jour, et sont relevés pendant la nuit par des vents de terre, qui diminuent avant midi. Un calme, dont ils sont régulièrement suivis, laisse les habitants exposés à une excessive chaleur; mais bientôt il s'élève un petit souffle de mer qui augmente par degrés, jusqu'à devenir, vers midi, un vent assez fort, et qui rafraîchit les hommes et les animaux. Il dure jusqu'au coucher du soleil, et le vent de terre recommence avec la nuit. Celui-ci est faible aussi d'abord; mais durant la nuit, il souffle du nord-est avec tant de force, que personne ne se plaint alors de la chaleur. En effet, pendant les mois de janvier, février et mars, les nuits sont très-froides au pays de Malabar, et le deviennent

[1] Brisans. Les brisans sont des rochers cachés sous l'eau, ou à fleur d'eau, contre lesquels les vaisseaux se brisent, s'ils ont le malheur de les choquer.

Digitized by Google

encore plus par la rosée. Les vents de terre, qui soufflent avec force jusqu'au matin ne se font pas sentir bien loin en mer. Leur plus grande étendue est à dix à douze lieues de la côte, ou plus proche, et quelquefois à la seule vue des terres. Dans quelques pays, on ne les sent point du tout, ou presque point sur les flots, particulièrement le long des côtes de Java, de Sumatra et des Célèbes. Les pilotes qui ont le vent contraire en haute mer, ne manquent point alors de raser la terre, autant qu'il leur est possible. Pendant tout le cours de cette agréable saison, à peine remarque-t-on le moindre nuage au ciel. De la côte de Coromandel, comme de celle de Malabar, on voit les deux étoiles polaires sur l'horizon. Le soleil y passe deux fois l'année sur la tête des habitants; en allant au tropique du cancer, à la fin d'avril et dans le cours de mai, et en revenant, à la fin de juillet et dans le cours d'août. Dans la saison humide sur la côte de Malabar, les pluies ne tombent pas sans relâche. Le beau temps et le soleil reparaissent; mais ces intervalles sont fort courts et, dans la saison sèche, il s'élève quelquefois un orage subit, lorsque l'air est le plus doux et le temps tout-à-fait tempéré. Mais ces accidents ne sont pas moins extraordinaires, qu'un temps doux et serein l'est en Europe au milieu de l'hiver, ou de la neige et des frimats pendant l'été.

Digitized by Google

Pendant que les pluies et les tempêtes règnent à Surate, et le long de la côte de Malabar jusqu'au cap de Comorin, on éprouve qu'à l'est de ce cap, et sur toute la côte de Coromandel, il fait un fort beau temps : cependant cette dernière côte commence par la même hauteur que celle de Malabar, et court aussi du sud au nord. La distance entre elles est d'environ soixante lieues, et l'on n'en compte pas même plus de trente dans la partie du sud. Elles sont séparées par les hautes montagnes de Ballagate. Sur la cime de ces montagnes, il est étonnant et presque incroyable combien on passe subitement du chaud au froid, de l'été à l'hiver, d'un air serein à l'épaisseur la plus opposée.

D'un côté du cap de Rasalgate, qui est dans la mer d'Arabie, les vaisseaux sont tranquillement sur leurs ancres, ou font route sans danger, tandis que de l'autre côté du même cap jusquaux côtes les plus reculées de l'Arabie Heureuse, ils n'osent tenir la mer, dans la crainte continuelle des tempêtes.

La saison orageuse commence à Coromandel vers la fin d'octobre, dans le même temps que l'été s'ouvre à Malabar et dans les royaumes d'Orixa, de Bengale et d'Arracan. A Tucotorin, qui est assez près du cap de Comorin, à l'est et même au sud de ce cap, on jouit du plus beau temps; cependant à Coilan et dans les

autres parties de cette côte, on éprouve ce que l'hiver a de plus affreux, à l'exception des gelées. Dans l'isle de Ceylan, l'hiver attaque au mois d'octobre la partie septentrionale, et dans le même temps on jouit de tous les charmes de l'été dans les parties méridionales.

De la Mer Rouge.

Le flux et reflux se fait sentir dans toute l'étendue de la mer Rouge [1], jusqu'à Suez, port situé à l'extrémité du golfe. Ce phénomène arrive comme sur l'Océan : dans quelques endroits il est plus fort, et dans d'autres il est plus faible.

L'eau de cette mer est si claire et si transparente, qu'à vingt ou trente brasses de profondeur la vue pénètre jusqu'au fond. Ses bords sont remplis de bancs et de rocs rougeâtres.

On éprouve quelquefois sur cette mer des orages fort extraordinaires. Un vent du nord amène tout d'un coup un orage violent en forme de tourbillon, qui, élevant fort haut le sable du rivage, et le dispersant ensuite dans l'air,

[1] Cette mer, anciennement appelée mer Iduméenne, a pris son nom du voisinage du pays des Iduméens. Edom, en hébreu, signifie rouge. Iduméen, peuple rouge, ou dont les cheveux étaient communément rougeâtres.

fait paraître comme un grand brouillard ou une épaisse fumée. Le vent devient si bizarre, que s'il surprend plusieurs vaisseaux ensemble, les uns jouissent d'une espèce de calme, tandis que d'autres, qui n'en sont éloignés que d'un jet de pierre, essuient des secousses furieuses, qui les obligent de baisser leurs voiles. La scène changeant presque aussi-tôt, ceux qui étaient tranquilles sont agités avec violence, et les autres ne se ressentent pas du vent. Dans cet intervalle, on sent quelquefois de l'est et l'est-nord-est, des vapeurs ardentes qui font perdre la respiration. Les nuées de sable qui s'élèvent du rivage, changent de place sans perdre leur forme, et semblent se promener dans l'air. Elles sont poussées et repoussées par des vents contraires, et, retombant enfin dans la mer, elles s'agitent encore quelque temps sur sa surface.

La mer Rouge se rétrécit vers l'Egypte, et forme un canal d'environ quarante lieues de long, et large de deux ou trois lieues, qui aboutit à Suez. Mais vers ce port la baie se replie, et se termine à l'est; et dans cet endroit le canal n'a pas moins de huit lieues de largeur. Ce canal où finit la mer Rouge, est fort profond dans toute sa longueur. Suez est le port le plus voisin du Caire, ville d'Egypte située sur le Nil.

Hérodote [1] dit qu'il y avait dans la plaine

[1] Hérodote, le plus célèbre des historiens grecs, naquit à Halicar-

d'Egypte un canal tiré du Nil, un peu au-dessous de la ville de Bubaste qui conduisait du côté de Memphis; que ce canal s'étendait fort loin d'occident en orient; qu'ensuite il retournait au midi, et se rendait dans la mer Rouge; que Necao [1], fils de Psammeticus, avait le premier entrepris cet ouvrage, et qu'il l'avait abandonné: mais que Darius [2], fils d'Hystaspe, l'avait achevé, qu'il était de quatre journées de navigation, et que deux galères y pouvaient passer de front.

Diodore [3] dit au contraire que Darius l'avait abandonné, parce que des ingénieurs qu'il avait envoyés pour prendre les niveaux, lui avaient rapporté que l'eau de la mer Rouge, en basse marée, était plus haute de trois coudées que les terres d'Egypte.

Strabon [4] et Diodore rapportent qu'il a été

nasse, dans la Carie, 404 ans avant J. C. Il se retira dans l'isle de Samos, et voyagea ensuite en Egypte, en Italie, et dans toute la Grèce. Son style est clair, facile et persuasif, et il n'affirme que ce dont il est certain.

[1] Necao, fils de Psammeticus, commença à régner en Egypte 691 ans avant J. C., et fut tué huit ans après.

[2] Darius, fils d'Hystaspe, monta sur le trône de Perse 521 ans avant J. C., et mourut après un règne de 36 ans.

[3] Diodore, célèbre historien sous les règnes de César et d'Auguste, était natif d'Agirium, ville de Sicile. Il voyagea en Europe et en Asie, et composa son ouvrage en grec, étant à Rome. Son style est clair et précis.

[4] Strabon, très-célèbre géographe, philosophe et historien grec, natif d'Amasie, et originaire de Gnosse, ville de Crète. Il vivait

Digitized by Google

achevé par Ptolémée [1]. Peut-être aussi ces princes n'ont-ils fait que réparer les désordres qui lui étaient survenus, et qui le rendaient inutile.

On lit dans El-Macin [2], auteur arabe, que, sous le calife Omar [3], vers l'an 535 de l'ère chrétienne, Amra fit faire un canal pour transporter des blés d'Egypte en Arabie. Sans doute il ne fit que renouveler l'ancien, qui avait été négligé dans la décadence de l'empire romain. Mais, vers l'an 775, Abujafar Almansor, second

sous les règnes d'Auguste et de Tibère, et mourut vers l'an 25 de J. C. Il voyagea beaucoup, et composa plusieurs ouvrages, dont il ne nous reste que sa géographie, qui est le meilleur livre que nous ayons des Anciens sur cette partie.

[1] Ptolémée-Philadelphe, ainsi nommé par ironie, parce qu'il avait fait mourir ses frères, monta sur le trône d'Egypte 283 ans avant J. C. Ce fut lui qui fit faire la Version des Septante. Ayant entendu parler avec éloge des livres de Moïse, qui contiennent les lois qu'il prescrivait aux juifs, il desira en avoir une fidelle traduction, pour la placer dans la fameuse bibliothèque d'Alexandrie. Il s'adressa au grand-prêtre Eléazar, qui lui envoya 72 juifs avec le livre, qu'ils traduisirent ensemble d'hébreu en grec, 271 ans avant J. C. On l'appelle *Version des Septante*, quoique les traducteurs fussent au nombre de 72.

[2] El-Macin, célèbre historien, natif d'Egypte, fut secrétaire des califes, quoiqu'il fût chrétien. Il a écrit en arabe l'histoire des Sarasins. Il vivait au treizième siècle.

[3] Abbas était oncle de Mahomet. Il lui fit la guerre, et se réconcilia avec lui. Il mourut en 652. Cent ans après, Abbul Abbas, un de ses petits-fils, fut proclamé calife, et ce fut le commencement de la dynastie des Abbassides, qui détrônèrent les Ommiades descendants d'Omar, et possédèrent le califat pendant 524 ans. Après avoir eu 37 califes de la même famille, ils furent détrônés par les Tartares.

Digitized by Google

calife des Abbassides, fit boucher ce canal du côté de la mer. Cependant, quoiqu'il soit sans usage, il peut être aisément distingué par ceux qui voyagent dans ce pays.

Le rapport fait à Darius n'était pas juste, et la Méditerranée est nécessairement plus haute que la mer Rouge, parce que la mer Rouge ayant un flux et reflux, est au même niveau que l'Océan, au lieu que la Méditerranée se jette continuellement dans cette grande mer [1]. L'erreur vient de ce qu'on n'a pas apporté assez de précision aux observations, ou de ce qu'on n'a pas fait une attention assez scrupuleuse, en diminuant exactement l'excès du niveau apparent sur le niveau vrai, qui est, suivant les calculs qu'on en a faits pour le nivellement, d'un pouce sur trois toises de 6 pieds de France, de 4 pouces sur 600 toises, de 11 pouces sur 1000 toises, de trois pieds 8 pouces sur 2000 toises, de 14 pieds 8 pouces sur 4000 toises, etc. Le niveau vrai est un éloignement égal du centre de la terre, et qui suit la rondeur du globe; et le niveau apparent est une tangente de la courbure du globe, ou une ligne horizontale qui s'éloigne d'autant plus du niveau vrai que la ligne est plus longue.

Le nivellement demande une précision extrême et même minutieuse; et plus les coups de ni-

[1] *Voyez l'article suivant.*

Digitized by Google

veau sont longs, plus ils sont sujets à erreur, soit à cause des vapeurs de l'atmosphère, qui changent en apparence la position de l'objet, soit parce que, dans un grand éloignement, les points qu'il faut marquer ne peuvent se distinguer aisément, soit par d'autres fautes sujettes à se glisser dans l'opération, lorsque la distance est considérable.

De la mer Caspienne et du golfe Persique.

SUIVANT la carte levée en 1718 par les ordres du Czar [1] de Russie, la mer Caspienne a 260 lieues de 25 au degré du midi au nord, et environ 60 lieues de large. Elle reçoit plus de cent rivières, et un nombre infini de petits ruisseaux. Le Wolga, qui est un fleuve considérable, s'y décharge par plusieurs embouchures, sans que cette abondance d'eau fasse jamais grossir cette mer. On y trouve, assez loin des côtes, des sources d'eau douce, qui sont fort saines et très-légères. Celle qui est à six lieues dans la mer, devant la ville de Derbent, est une des plus considérables, et le poisson y est excellent. Cette mer est salée, et n'a ni flux ni reflux.

[1] Czar signifie empereur, *Cæsarea majestas*, comme Tzar dans la langue esclavone, Kayser en allemand, et *César* chez les Romains.

Digitized by Google

Il y a dans la mer Caspienne, comme dans plusieurs autres, des gouffres où les eaux se précipitent avec violence, et où elles sont conduites par des courants [1] qui les y mènent de fort loin, et qui rendent la navigation fort dangereuse. Les vaisseaux sont instruits du danger par le bruit effroyable du tournoiement des eaux, qui, dans les temps calmes, se fait entendre très-distinctement. Mais lorsque la mer est orageuse, et que le vent et le bruit des vagues empêchent de distinguer celui des gouffres, si l'on se trouve surpris dans ces endroits, on se voit alors, malgré tous ses efforts, et sans pouvoir être secouru, dans la nécessité indispensable de périr. Le vaisseau tourne avec vîtesse au dessus du gouffre pendant un certain temps, et il est enfin englouti.

Cette mer paraît se décharger par ces gouffres, de la surabondance de ses eaux ; mais on ne peut dire positivement ce qu'elles deviennent. On conjecture seulement, par différents effets que

[1] Les courants paraissent occasionnés par les inégalités du fond de la mer, par ses bords escarpés, par les caps et promontoires, et par les vents. Quelques auteurs ont assuré positivement qu'il n'existe point de gouffres dans la mer Caspienne; mais le témoignage de plusieurs navigateurs qui ont rencontré ces courants, et entendu distinctement le bruit du tournoiement des eaux dans un temps calme, est préférable à l'autorité de ceux qui nient le fait, parce qu'ils ne l'ont pas vu. D'ailleurs il peut bien être que la violence des courants et le bruit des eaux ne soient pas les mêmes dans tous les temps; et ces décharges naturelles peuvent même exister, sans qu'elles se fassent apercevoir.

Digitized by Google

l'on remarque, qu'elles peuvent passer par des canaux souterrains dans d'autres mers. En effet, on voit annuellement, à la fin de chaque automne, un très-grand nombre de feuilles de saule dans le golfe Persique, quoique cet arbre soit entièrement inconnu sur les côtes de cette mer; et comme il y en a des forêts sur les bords septentrionaux de la mer Caspienne, on présume qu'elle pourrait avoir une communication avec le golfe Persique. Ce golfe est très-orageux, et les tempêtes y sont fréquentes : ce qui en rendrait la navigation impraticable, sans la quantité de ports qu'il contient, et où l'on peut se retirer. Ces fréquentes tempêtes peuvent être occasionnées par les eaux de la mer Caspienne, qui entrent dans ce golfe par-dessous terre.

On peut dire la même chose des autres mers ou grands lacs qui sont isolés, ou dont les canaux de décharge sont trop étroits pour l'abondance de leurs eaux, quoique les endroits par où ils se vident ne soient pas toujours remarquables.

Quelques auteurs, sans avoir été sur les lieux, nient absolument la possibilité de ces gouffres. Cependant leur existence est très-facile à concevoir, si l'on fait réflexion que ces eaux se trouvent au milieu des terres, et sont d'autant plus élevées au dessus de l'Océan, que leur distance en est plus grande. Il est naturel de penser que ces réservoirs se déchargent de leur sura-

Digitized by Google

dondance, par des gouffres et des canaux souterrains, dans la grande mer, qui est le niveau le plus bas de la surface du globe; et cette opinion s'accorde avec les lois de l'équilibre.

On a observé que la mer Caspienne éprouve de temps à autres, sans aucune régularité, des augmentations et des diminutions dans sa hauteur. Ces variations, qui ne peuvent être attribuées aux fontes des neiges, comme quelques écrivains l'ont imaginé, puisque l'eau reste quelquefois haute ou basse pendant un grand nombre d'années de suite, s'expliquent très-aisément en faisant attention que les canaux souterrains sont sujets à se boucher en partie par les matières qui y sont entraînées, et à se déboucher par la violence de l'eau. D'ailleurs il peut très-bien être que quelques conduits se ferment, et que d'autres s'ouvrent, le globe terrestre étant rempli d'inégalités sur sa surface et dans ses profondeurs.

De la mer de Zabache, de la mer Noire, la mer de Marmora, et la Méditerranée.

La mer de Zabache ou d'Azoff se décharge dans la mer Noire, et cette mer entre avec vîtesse, sur tout par le vent du nord, dans celle de Marmora, par le canal de Constantinople,

Digitized by Google

d'où elle se rend dans l'Archipel et dans la mer Méditerranée, par le détroit des Dardanelles. Cette dernière mer [1] se décharge dans l'Océan, par le détroit de Gibraltar, dont le courant est extrêmement rapide.

Cependant la mer Noire [2], qui est d'une étendue considérable, reçoit par le moyen du Danube et de plusieurs autres grandes rivières, beaucoup plus d'eau qu'elle n'en peut dégorger par le canal de Constantinople, qui est fort étroit, et cependant elle ne grossit point. Il faut donc qu'elle se vide d'ailleurs dans des canaux souterrains, par lesquels la surabondance de ces eaux se rend dans l'Océan, soit par l'Asie, soit par l'Europe.

Diodore de Sicile, un des plus fidèles historiens de l'antiquité, parle d'une grande inondation que causa le Pont-Euxin ou mer Noire, et dont on conservait encore la tradition de son

[1] Une remarque singulière, est que l'on reconnaît dans presque toute l'étendue de la Méditerranée un courant constant et très-rapide, qui commence au détroit de Gibraltar, fait le tour de cette mer, et finit au même détroit : il court de l'ouest à l'est sur les côtes d'Afrique, et de l'est à l'ouest sur celles d'Europe. Sa direction varie dans quelques endroits, et se tient en général presque parallèle aux côtes. Sa rapidité est très-grande dans le golfe de Lion. Ce golfe a été ainsi nommé, parce qu'il est très-orageux.

[2] La mer Noire et son sable sont de même couleur que les autres. Ce nom lui vient sans doute de ce que les premiers navigateurs, encore ignorants, y ont essuyé des tempêtes et des mauvais temps, contre lesquels ils n'ont pu lutter, faute d'habileté dans la navigation.

temps.

temps. Cette mer fit une irruption horrible dans la Propontide ou mer de Marmora, et fit changer de face à tout ce pays. La mer Noire ne pouvait, d'aucuns côtés, entrer dans les terres, à cause des rivières qui repoussent ses eaux, et qui font voir que le terrain est trop élevé. Il n'y avait que cet endroit, qui est au-dessus de Constantinople, où elle pût creuser la terre sans trop d'opposition; et les eaux s'y sont fait un passage, en amollissant les terres, et en déracinant des rochers mal fondés, d'où elles se sont jetées dans la mer de Marmora.

Cette petite mer ne formait anciennement qu'un grand lac; et, depuis cette irruption du Pont-Euxin, elle s'est ouvert un passage pour entrer dans la mer Egée ou Archipel, par le détroit des Dardanelles, qui était l'endroit le plus naturel; et c'est peut-être dans ce temps qu'est arrivée une grande partie des changements qui ont paru dans ces mers.

Les mers qui sont au milieu des terres, comme la mer Caspienne et la mer Noire, sont nécessairement plus hautes que l'Océan, parce que les terres qui les entourent, sont d'autant plus élevées au-dessus de la surface ordinaire de cette grande mer, qu'elles en sont plus éloignées. Ainsi la mer Noire doit être à un niveau plus haut que la Méditerranée, et celle-ci que l'Océan. Il est donc naturel qu'une partie de ses

eaux s'y décharge à travers de la mer de Marmora, dont l'entrée lui est ouverte par le canal de Constantinople, et la sortie, par le détroit des Dardanelles, comme le superflu de la mer Méditerranée entre dans l'Océan par le détroit de Gibraltar. Par la même raison, la mer Caspienne ne peut entrer dans la mer Noire, puisque ces deux mers sont à peu près au même niveau; mais elle peut se décharger par des canaux souterrains dans le golfe Persique, qui est la partie de l'Océan la plus proche d'elle, et dont la surface est plus basse, sur-tout dans le reflux.

Il n'est nullement vraisemblable, quoique ce soit l'opinion commune, que ces mers aient été formées par l'Océan, dont les eaux à la fin n'auraient plus eu de décharge, et auraient inondé les terres; et il est bien plus raisonnable de regarder ces amas d'eau comme de grands lacs formés par tant de rivières qui s'y jettent, et de croire, qu'avant leur communication immédiate, leur décharge se faisait uniquement par des canaux souterrains, qui existent encore en partie; mais qu'ayant été rétrécis par des tremblements de terre, ou d'autres accidents, les eaux se sont ouvert des passages extérieurs. D'ailleurs le mouvement général des eaux dans tous les endroits de l'Océan, se fait d'orient en occident, parce que l'eau n'est pas entraînée avec autant de rapidité que la terre, par la

Digitized by Google

rotation du globe, qui se fait d'occident en orient. Or, en supposant que l'Océan entrât dans la Méditerranée, ce mouvement se ferait d'occident en orient : ce qui serait une exception unique de la règle générale.

Toutes ces mers, et même la mer Caspienne, qui est isolée, sont salées; mais elles le sont moins que l'Océan. La salure et l'amertume de ces eaux peuvent leur être communiquées par un sel fossile, du soufre et des matières bitumineuses dissous dans l'eau et qui s'y conservent. L'eau de mer, et sur-tout celle de l'Océan, quoiqu'essentiellement douce comme toutes les autres eaux, est si imprégnée de ce mélange, que le goût en est très désagréable; et lorsqu'on en boit, elle occasionne des vomissements, des coliques et des flux de ventre capables de causer la mort, si on continuait d'en boire. Cependant, quoiqu'elle soit très-chargée de parties étrangères, elle est en général beaucoup plus limpide que l'eau douce, sur-tout dans les pays chauds; et lorsqu'elle est calme, on peut en voir le fond à une très-grande profondeur.

Du Nil.

Le Nil, fleuve d'Egypte, prend sa source dans les confins méridionaux de l'Abyssinie, vers le pays des Caffres. Il ne disparaît nulle part, et ne se cache point sous terre; mais il coule et se montre sans cesse dans un lit fort large et fort profond. Les accroissements et les inondations de cette rivière viennent des pluies continuelles qui tombent vers sa source aux mois de juin et juillet. Alors il s'enfle, et quitte ses bords. La pluie cessant au mois d'août, il rentre dans ses bornes. Ce fleuve est infesté de crocodiles; il forme plusieurs grandes îles, et quelques cataractes qui tombent avec beaucoup de bruit.

Les mêmes débordements arrivent à toutes les rivières dont les sources sont situées entre les tropiques, dans les temps que le soleil monte perpendiculairement sur leur horizon. On sait qu'alors il s'élève une prodigieuse quantité de vapeurs, qui, formant des nuages fort épais, dérobent la vue de cet astre. Pendant que le soleil est à peu près à cette hauteur, ce ne sont que des orages furieux, des pluies et des tonnerres très-fréquents. Le ciel est toujours noir et nébuleux. Cette saison est appelée l'hiver. Lorsque le soleil quitte le zénith, les pluies cessent, et font place à l'été.

Digitized by Google

De là viennent les débordements réguliers du Nil, dont on n'aperçoit pas d'abord la cause en Egypte, parce que ce pays est en deçà du tropique; et que ne se trouvant pas directement sous le soleil, il n'éprouve point ces pluies abondantes qui tombent dans la zone torride. A mesure que le soleil approche du zénith, cette rivière, dont les sources sont dans cette zone, se ressent des effets de ces pluies; et coulant alors abondamment du sud au nord, elle apporte, par un débordement réglé, l'abondance dans les terres d'Egypte, qui sont basses et légères.

Des Volcans.

Les volcans sont ces gouffres affreux situés sur les montagnes; et ordinairement à peu de distance de la mer, qui vomissent, avec une impétuosité effrayante, des torrents de toutes sortes de matières brûlantes, accompagnées de cendre et d'une horrible fumée. L'action des feux souterrains qui les occasionnent est si violente, qu'elle peut faire trembler la terre et agiter la mer. Leurs mugissements inspirent l'effroi, et le bruit de l'explosion est épouvantable. Les environs de ces gouffres sont semés d'un mélange de cendre, de laves, de pierre-ponce[1], de ro-

[1] Pierre-ponce. La pierre-ponce est une sorte de pierre qui vient

ches calcinées, ou de matières vitrifiées. Tout y est en confusion; c'est un chaos énorme dont l'aspect inspire l'horreur.

Les volcans les plus considérables se trouvent ordinairement sur de hautes montagnes, près de la mer. Tels sont ceux des Cordilières au Pérou, de Popocampêche au Mexique, le Pic de Ténériffe aux Canaries, celui de l'isle de Java, celui de Ternate aux Moluques, ceux du Japon, de Kamtchatka, le mont Hécla [1] en Islande, le mont Vésuve auprès de Naples, le mont Gibel [2] en Sicile, et plusieurs autres.

Il y a eu anciennement des volcans qui ont brûlé long-temps, et qui ont enfin cessé. On en voit des traces au mont Ararat en Arménie, aux Cordilières, et dans d'autres endroits. Ce sont des précipices, et de larges et profondes ouvertures, dont les parois sont noires et brûlées. D'autres ont disparu avec le terrain qui les portait, comme l'isle de Sorca au Moluques, qui, à la fin du dernier siècle, fut abîmée avec son volcan, et d'autres isles qui ont eu le même sort. On en a vu aussi, et on en voit encore de temps

des volcans et des lieux où il y a des feux souterrains. Cette pierre est fort légère, et nage sur l'eau. Elle est spongieuse, et les liqueurs se filtrent au travers.

[1] Le mont Hécla n'est plus qu'un volcan éteint; mais il s'est formé de nouvelles bouches au sommet des montagnes voisines, comme aux montagnes d'Ocraïfe et de Kottegan.

[2] Gibel. Le mont Gibel étoit appelé *Æthna* chez les Latins.

à autres sortir du fond de la mer, et former de nouvelles isles. Mais il est à présumer que ces terrains nouveaux, dont le centre est occupé par une montagne ardente, ne sont que passagers, et que le dessous de ces terres étant creux, ils doivent s'affaisser avec le temps, après avoir duré quelques siècles. Quoique les volcans se trouvent ordinairement sur de hautes montagnes, ils ne sont pas toujours placés sur les sommets les plus élevés; et on en voit qui sont dominés par des hauteurs beaucoup plus considérables. On en a même vu qui ont poussé leurs irruptions du fond de la mer.

Les tournants sont ordinairement voisins des terres où il y a des volcans, et qui renferment des mines, des eaux chaudes et du soufre [1]. Ce sont des gouffres profonds, où l'on voit l'eau de la mer tournoyer continuellement. Ces tournants ne sont jamais plus redoutables que dans les basses marées. Lorsque la mer est haute, ils sont moins à craindre, et se trouvant de niveau avec la surface de la mer, un bon vent aide à s'en tirer. Mais dès qu'elle commence à baisser,

[1] Le soufre est une substance bitumineuse, grasse et inflammable. Le soufre vif est celui qui se trouve naturellement dans la mine. Le plus commun est le soufre artificiel, qui se fait par la fusion de la mine, ou par l'évaporation des eaux sulfureuses. Les mines de soufre répandent dans les environs des exhalaisons méphitiques d'une odeur très-désagréable. *Mephitis*, mofète, exhalaison puante qui s'élève des souterrains qui contiennent du soufre.

Digitized by Google

on voit l'eau tournoyer avec violence, et puis tomber tout d'un coup jusqu'à une très-grande profondeur, entraînant avec une rapidité extrême tout ce qu'elle rencontre dans son courant, et le brisant contre les rochers que le gouffre renferme. Les débris demeurent quelquefois abîmés au fond de l'eau, et quelquefois ils sont rejetés à une distance considérable. On voit d'autres gouffres qui précipitent leurs eaux avec tant d'impétuosité contre les rochers qui bordent les côtes, que la violence de cette agitation fait trembler la terre.

Le mont Gibel.

Le mont Gibel en Sicile est un des plus grands et des plus terribles volcans qui existent sur notre globe. Il est élevé au dessus du niveau de la mer d'environ 17 à 1800 toises. La région inférieure qui forme la base de cette grande montagne, a plus de cent milles de circonférence. Ce canton, appelé par les habitans *Regione Piemontese*, est très-peuplé, malgré le danger de sa situation exposée aux menaces continuelles du volcan qui le domine. Comme les grands accidents sont rares, les habitants se flattent toujours qu'ils n'arriveront pas de leur temps, et ils espèrent même que les éruptions, les laves, les tremblements de terre

Digitized by Google

pourront épargner leur terrain. La grande fertilité des terres qui entourent les volcans, fait braver le danger ; et la crainte des plus grands malheurs que l'on regarde comme éloignés et incertains, cède à une jouissance momentanée. Catane, ville considérable, située sur le bord de la mer, a été très-souvent détruite [1], et toujours rebâtie au même lieu.

Après avoir monté doucement pendant quatre ou cinq heures depuis cette ville, qui forme le pied du mont Gibel, on arrive à l'endroit où se fit la grande éruption de 1669. On voit dans les environs de larges et profondes crevasses, où sont amoncelées des neiges qui s'y conservent. C'est delà d'où la Sicile tire cette production. Il y a des cavernes qui se ramifient et s'étendent très-loin. On éprouve dans ces souterrains un froid très-sensible, et un vent violent qui éteint quelquefois les flambeaux. Ces excavations ont été formées par les éruptions de laves et autres matières sorties de la montagne.

Dans la seconde région ou le milieu de la hauteur, on voit des montagnes ou des fragments de montagnes élevées par différentes explosions anciennes. Quelques-unes sont presque aussi hautes que le Vésuve près de Naples. Elles sont

[1] Catane fut totalement renversée en 1693, par un tremblement de terre qui détruisit 49 villes ou villages, 922 églises, collèges ou couvents, et fit périr près de cent mille personnes.

toutes, ainsi que les riches vallons qui les séparent, plus ou moins couvertes de chênes, de châtaigniers, et de sapins d'une très-belle venue. On en voit d'une grosseur prodigieuse, quoique ces terrains soient peu profonds, et posés sur des couches de laves. Dans ces montagnes se trouvent les plus beaux bestiaux de la Sicile.

Lorsqu'on arrive à la troisième région, on ressent un froid très-vif, en sorte que dans la même journée on peut éprouver dans le bas les plus grandes chaleurs de l'été, dans le milieu l'air tempéré du printemps et de l'automne, et les rigueurs de l'hiver dans la partie supérieure. A mesure que l'on monte, on remarque que la végétation diminue, et les plantes sont différentes de celles que l'on a rencontrées plus bas. On passe sur des neiges glacées qui remplissent de profondes vallées, et qui ne fondent jamais, à moins qu'il n'y coule quelques ruisseaux de lave vomie par le volcan. Mais l'éruption de ces matières se fait jour ordinairement à travers les côtés de la montagne et dans la moyenne région.

La bouche du volcan est un très-grand cône renversé, dont la profondeur répond à la hauteur de l'éminence qui l'entoure, et qui couronne la montagne. C'est une sorte d'entonnoir suspendu sur de vastes et profonds abîmes. Les environs sont couverts de cendres. La fumée qui sort de tous côtés, la vapeur du soufre et un

Digitized by Google

froid excessif ne permettent pas d'y rester long-temps.

De la plus haute pointe du mont Gibel, on voit dans un temps serein la Sicile entière, comme une carte de géographie, et une étendue immense de mer. On distingue aisément, par le secours d'une lunette, le Phare de Messine, la Calabre, l'isle de Malthe, les isles de Lipari, et celle de Stromboli dont le sommet est toujours fumant.

Les laves de ce volcan ont communément 15 à 20 milles de longueur, 6 à 7 de largeur, et 40 à 50 pieds de profondeur. On peut juger ainsi de la quantité prodigieuse de matières sorties de cette montagne dans les éruptions; et des vastes cavités qu'elle renferme. La lave la plus étendue du Vésuve n'excède pas 7 milles en longueur. Les opérations de la nature sont semblables sur ces deux montagnes: mais celles du Gibel se font dans une plus grande proportion.

Stromboli, une des isles de Lipari, est située à 70 milles du mont Gibel, vis-à-vis la Calabre. Cette petite isle contient un volcan existant dans toute sa force. Il lance souvent des pierres embrâsées, et quelquefois il sort de la lave des côtés de la montagne. Il jette continuellement du feu et de la fumée. Malgré la proximité d'un aussi terrible voisin, un côté de cette isle est habité, et même très-peuplé.

Digitized by Google

L'isle de Feu.

L'ISLE de Feu, une des isles du Cap-Vert, sur la côte d'Afrique, est ainsi nommée, à cause de son volcan. Cette isle est fort petite ; elle semble, de la mer, ne former qu'une seule montagne. Cependant elle renferme de profondes vallées, et plusieurs montagnes très-hautes. La plus élevée est celle qui contient le volcan ; la cime est toujours au dessus des nuées. Ce volcan brûle sans cesse, et jette des flammes qui se font voir à une distance fort éloignée, sur-tout pendant la nuit. C'est un spectacle épouvantable que ces flammes qui s'élèvent dans les tourbillons de fumée. Le gouffre vomit, à une hauteur incroyable, des rocs d'une grosseur prodigieuse, qui font un bruit et un vacarme effrayant dans leur chûte, en roulant et se brisant sur le penchant de la montagne. Il descend du sommet des pierres enflammées et des torrents de soufre. Quelquefois le volcan jette une si grande quantité de cendres, qu'elles couvrent tous les lieux voisins. Il en sort aussi des pierres-ponces qu'on voit nager sur la surface de la mer, et portées fort loin par les courants. Il n'y a pas très-longtemps que cette isle n'avait point de volcan. Le pic s'est formé par degrés, et il augmente tous les jours. Il arri-

Digitized by Google

vera peut-être, qu'à force de jeter des matériaux, le dedans se trouvera creusé; et la montagne, ou l'isle même, s'affaissera, comme il est arrivé à plusieurs autres isles qui ont disparu, ou qui se sont abaissées presqu'au niveau de la mer.

Volcan de Ternate.

L'ISLE de Ternate, une des Moluques, a environ huit lieues de tour. Au centre de cette petite isle, est une montagne fort haute. Le bas est rempli de grands roseaux, de cendres, de pierres brûlées, de rochers escarpés. Plus haut, elle est fertile et couverte de verdure jusqu'aux deux tiers de sa hauteur. De là jusqu'au sommet, on sent beaucoup de froid, et l'on n'y trouve aucune espèce d'oiseaux; mais on y voit beaucoup de moucherons. A l'endroit où finit la verdure, il y a une fontaine extrêmement froide. Du sommet, on découvre une vaste mer et une infinité d'isles. L'air y est toujours pur et serein. La cime contient une caverne très-large et très-profonde, qui exhale une odeur de soufre. Le temps des équinoxes est celui du plus grand embrasement. Alors les vents qui soufflent violemment, animent le feu, et le volcan vomit des flammes qui s'élèvent à une très-grande hauteur. Il jette une grande quantité de soufre mêlé avec de la terre

et des pierres, et il fait entendre, pendant l'irruption, un bruit plus fort que celui du canon. Les pierres qui s'élèvent de ce gouffre, sont quelquefois jetées à des distances étonnantes, lorsqu'elles sont aidées par le vent. La fumée est de diverses couleurs, suivant la nature des matières embrasées, et des exhalaisons qui sont poussées dehors. L'infection en est si forte, qu'elle corrompt les eaux, et les rend même dangereuses. On a vu dans un de ces embrasements, au sommet de la montagne, dans un endroit éloigné de l'ouverture d'où sortent les flammes, se détacher de grandes pièces de terres et de rochers, et en leur place sortir de l'eau en abondance. Après ces eaux, qui n'étaient qu'un large torrent, se sont précipitées des masses de pierres qui, roulant et entraînant des arbres et des terres jusqu'au bord de la mer, ont formé au pied de la montagne diverses concavités en forme de voûtes.

L'isle d'ailleurs est assez fertile, et la mer y est très-poissonneuse. Il y a aux Moluques beaucoup d'oiseaux de Paradis, ainsi nommés par les Européens, parce qu'on les voit toujours volans; et c'est ce qui avait fait imaginer, lorsqu'on en eut la première connaissance, qu'ils n'avaient point de pieds. Ces oiseaux ont un très-beau plumage.

Digitized by Google

Le Pic de Ténériffe.

La grande montagne de l'isle de Ténériffe, une des Canaries, est de toutes les montagnes connues, celle qui se distingue de plus loin. On peut la voir, dans un temps serein, d'environ 50 lieues en mer. Le vif-argent du baromètre s'abaisse de dix pouces sur son sommet; ce qui donne environ 1800 toises de hauteur perpendiculaire au dessus du niveau de la mer. Le bas de la montagne est orné des meilleurs arbres de toutes les espèces, et le terrain est arrosé de ruisseaux et de sources. Depuis Guarrachico, ville maritime, où l'on commence à monter, on compte deux journées et demie de chemin jusqu'au sommet. A une certaine hauteur, on ressent un froid fort vif. On voit de la neige et des ruisseaux de soufre. Dans quelques endroits, ce sont des couches de petites pierres très-mobiles: dans d'autres, un sable extrêmement fin; ailleurs, de grands rocs durs et noirs. Par-tout on voit des amas confus de débris entassés les uns sur les autres.

Le pic a la forme d'un pain de sucre posé sur des monceaux de rochers. Au milieu du sommet, est une vaste fosse dont l'ouverture est très-considérable. Toute la partie supérieure de la mon-

Digitized by Google

tagne est stérile, sans aucune apparence d'arbres ni de buissons. Il en sort des ruisseaux de soufre qui, descendant dans la région des neiges, les font paraître en divers endroits entrecoupées de veines sulfureuses. Le ciel y est toujours clair et serein, et il n'y tombe jamais de pluie. Cependant le matin on y éprouve une espèce de rosée capable d'humecter un peu les habits.

Quoique l'isle soit remplie de rochers et de montagnes, elle paraît, du sommet du mont, comme une plaine. Les nuées qui enveloppent la montagne, sont suspendues sous les observateurs. On a quelquefois le spectacle des éclairs, du tonnerre et de la foudre, sans en craindre les effets; parce que le feu qui sort de la nuée suit les exhalaisons qui viennent de la terre, et qui, s'étant arrêtées dans les nuages, ne peuvent monter plus haut.

Le gouffre est escarpé de tous ses bords, et on n'y voit que du soufre, de la fumée, et quelquefois des flammes. Si on y jette une pierre, elle retentit comme un vaisseau de cuivre contre lequel on frapperait avec un très-gros marteau. La flamme du volcan s'élance avec plus de force en été qu'en hiver; et lors d'un embrasement total, les flammes furieuses sont portées à une élévation étonnante. Le gouffre écume de soufre qui déborde de tous côtés : des rochers et des nuées de pierres sont lancés avec la plus grande impétuosité.

Digitized by Google

impétuosité. Un mélange confus de minéraux sort de cet abîme ; et l'éruption finit par une fumée épaisse et horrible, qui achève le tableau d'un spectacle si effrayant.

Description générale des Volcans.

Les volcans tombent quelquefois dans un si grand calme, qu'on les croirait éteints pour toujours. Tel était le Vésuve [1] avant l'éruption qui arriva sous l'empire de Vespasien, l'an de Rome 832, et de J. C. 79. On savait si peu que cette éruption eût été précédée par aucune autre, que Strabon, en faisant la description du mont Vésuve, l'an 17 de notre ère, n'en parle point comme sachant, par tradition, qu'il avait brûlé, mais comme le conjecturant. Vitruve, 15 ans avant J. C., conclut des effets qu'il observe sur cette montagne et aux environs, qu'elle renferme des feux souterrains. Diodore de Sicile, qui écrivait 25 ans avant J. C., dit que le Vésuve jetait anciennement du feu, et qu'il conservait de son temps des marques d'incendies.

[1] Le Vésuve est distant de Naples de huit milles à l'orient, et la soufrière est à quatre milles de cette ville à l'occident. Le mille d'Italie est de 1141 pas géométriques et un pied, ou 951 toises de 6 pieds de Paris. Il est de 69 au degré.

Depuis l'éruption de 1500 jusqu'à celle de 1631, le Vésuve avait été tranquille à l'extérieur; mais les feux souterrains causèrent des tremblements de terre dans les environs, surtout en 1537 et 1538. Le 29 septembre 1538, l'étendue de terre qui est entre le lac d'Averne et le mont Barbaro, peu éloigné du mont Falerne, se souleva en 48 heures, et est restée très-élevée au-dessus du reste du sol. Cette élévation se nomme présentement le *Monte-Nuovo*. Pendant cette inaction apparente du Vésuve, l'espèce d'entonnoir qui terminait la montagne s'était revêtu d'arbres et de verdure, et offrait une petite plaine qui fournissait d'excellents pâturages. Au milieu de cette plaine était un gouffre, où l'on pouvait descendre par des chemins étroits et tortueux, qui conduisaient dans un espace plus vaste, entouré de cavernes d'où il sortait des vents si impétueux et si froids, qu'il était presque impossible d'y résister.

Le premier incendie du Vésuve, dont l'histoire nous ait conservé le souvenir, est celui de 79, dont Pline le jeune a laissé une relation circonstanciée dans deux de ses lettres écrites à Cornelius Tacite, en lui faisant part du malheur arrivé à son oncle *Pline l'Ancien* [1]. Plusieurs autres en ont parlé après lui.

[1] Il étoit près de Misène, où il commandait la flotte romaine. On l'avertit qu'il paraissait un nuage d'une grandeur et d'une figure

L'éruption fut annoncée en 63, comme le rapporte Sénèque le philosophe, par d'affreux tremblements de terre, qui engloutirent totalement la ville de Pompeï, renversèrent une partie d'Herculanum, et endommagèrent beaucoup Naples et Nocera. L'incendie de 79 acheva ce bouleversement, et eut des suites encore plus funestes. Herculanum et plusieurs autres endroits furent en très-peu de temps couverts d'une masse de quatre-vingts ou cent pieds de hauteur, composée de cendre, de terre et de sable, sortis comme des torrents enflammés des flancs entr'ouverts de la montagne. Ces matières, mêlées de parties noirâtres et minérales, se sont unies par le moyen de l'eau; mais le marteau les met aisément en poussière.

Depuis cette époque jusqu'en 1631, on compte douze éruptions. Mais l'incendie de 1631, qui est le treizième, fut plus terrible que les précédents. Le 16 décembre au matin, après une vingtaine de secousses de tremblement de terre,

extraordinaire. Ce prodige le surprit, et il s'approcha sur un bâtiment léger pour observer ce phénomène, et secourir les villes et villages voisins. Mais les pierres, les cailloux et les cendres chaudes qui tombaient autour d'eux, les obligèrent de retourner. Il débarqua à Stabie, ville séparée de Misène par le golfe de Naples. L'embrasement du Vésuve devint si violent, que l'air était obscurci par la fumée, la cendre et les pierres lancées du gouffre. La clarté des flammes inspirait l'horreur. Les tremblements de terre firent sortir Pline de la ville et gagner le rivage: mais il fut suffoqué en chemin par l'épaisseur de cette fumée sulfureuse.

Digitized by Google

qu'on avait senties pendant la nuit, le Vésuve jeta par son sommet une fumée très-épaisse, qui, montant fort haut, s'étendait ensuite, et remplissait, en s'abaissant, les lieux voisins de sable et de cendre. Cette fumée s'augmentant toujours, paraissait, en se répandant dans les environs, comme des montagnes entassées les unes sur les autres. Tout le golfe de Naples en était obscurci. On voyait sortir de cette fumée, des éclairs et des sillons de feu à peu près semblables à celui de la foudre. On entendait des coups de tonnerre affreux, mais sans échos ni prolongation. Le volcan lançait en l'air du sable, de la cendre, et des pierres d'une grosseur considérable. Le lendemain, l'obscurité étant la même, on entendit un bruit épouvantable, et la montagne s'entr'ouvrit dans ses côtés en plusieurs endroits. Il en sortit des torrents de lave[1] composée de matières bitumineuses, sulfureuses et vitrifiées, qui descendaient comme des fleuves de cristal enflammé. D'autres roulaient des cendres brûlantes. Ces torrents se divisèrent et subdivisèrent en plusieurs branches, qui, prenant différents cours, répandirent la désolation, en détruisant tout ce qui se trouvait sur leur passage. La montagne vomit ensuite par ses flancs des torrents d'eau, qui emportèrent dans les

[1] Les vomissements du Vésuve ne s'appellent à Naples *éruptions*, que lorsque la lave se montre.

terres les cendres tombées autour du goufre; et trouvant dans leur descente des sables et des cendres qui formaient des espèces de digues, ils s'arrêtèrent d'abord : mais s'étant fort augmentés, ils rompirent ces digues; et l'impétuosité avec laquelle ils coulèrent alors, causa les plus grands ravages. A ces torrents se joignirent des tremblements de terre, qui durèrent avec les eaux jusqu'à la moitié de janvier 1632. Le tremblement le plus considérable arriva le 20 décembre 1631 : il se fit sentir à cinq reprises différentes. Un grand nombre de bâtiments en furent renversés, et à Naples même beaucoup d'édifices éprouvèrent de très-violentes commotions.

Les incendies du Vésuve ont été beaucoup plus fréquents dans ce siècle, que dans les précédents. Depuis celui de 1701, qui est le dix-septième, on en a vu douze à quatorze, jusqu'en 1779. Ce dernier fut terrible. Les éruptions commencèrent le 3 août, et durèrent jusqu'au 7. Mais le 8 au matin, le feu et le bruit du volcan annoncèrent une très grande fermentation dans l'intérieur de la montagne. A l'entrée de la nuit, la bouche lança de grosses pierres embrasées. L'ouverture s'agrandit; et l'on vit sortir, à une heure après minuit, une fumée noire et épaisse, à laquelle succéda une gerbe de feu, mêlée de cendre, de fumée, de pierres,

Digitized by Google

et d'autres matières, dont la base et la hauteur étaient d'une étendue prodigieuse. Des foudres redoublés traversaient dans tous les sens cette énorme colonne; et la montagne parut toute en feu. Cette éruption dura vingt minutes, et causa de grands désordres dans les environs.

Le terrain de ces cantons paraît formé par des éruptions, puisqu'en creusant on trouve communément des couches de lave ou d'autres matières volcaniques à différentes profondeurs, et même plus bas que le niveau de la mer. Les montagnes isolées qui sont aux environs de Naples, doivent leur origine à ces éruptions. Quelques-unes même conservent encore la forme évidente de l'ouverture des volcans, comme la soufrière, les monts *Barbaro* et *Astruni*. De la soufrière on voit continuellement sortir de la fumée et des vapeurs. On en tire du soufre, de l'alun, et une espèce de sel ammoniac. L'eau du lac *Agnano*, qui n'en est prs éloigné, semble bouillir. Vers la base du Monte-Nuovo, le sable est toujours chaud, quoique continuellement baigné par les flots de la mer. Dans le voisinage, est une fontaine d'eau saumache, dont l'eau bouillante suffit pour donner à la chair et au poisson le degré de cuisson nécessaire, sans leur communiquer aucun mauvais goût ni aucune mauvaise qualité.

Tout torrent ou ruisseau de matière enflam-

Digitized by Google

mée; de quelque côté de la montagne qu'il débouche, se nomme *lave* : mais la vraie lave est un mélange de métaux, de minéraux, et d'autres matières fondues et toutes en feu, qui sort pour l'ordinaire des flancs du volcan dans ses éruptions. En plein jour on n'y aperçoit point de feu, à moins qu'on n'en approche de bien près. On en voit seulement sortir une fumée épaisse et blanchâtre, qui marque sa route. Elle se fixe à mesure qu'elle perd sa chaleur, et devient alors une pierre brune fort dure, susceptible de poli, et dont on peut se servir aux mêmes usages que le marbre. Cependant, comme cette matière est fort poreuse, elle ne se polit jamais si bien que le marbre. On s'en sert à Naples pour paver les rues de la ville.

La lave, en quelques endroits, forme des bandes unies comme la glace : en d'autres, elle a une surface ondée comme celle de la mer. Elle ressemble ailleurs à des cables de vaisseau pliés en rond. Les figures qu'elle prend sont très-variées. La matière de la lave a non seulement le mouvement progressif qui vient de sa pesanteur, et la porte à descendre dans les lieux plus bas, comme les autres fluides; mais elle a encore un mouvement d'effervescence, naturel aux matières bitumineuses et sulfureuses, qui produit en elle un gonflement, sur-tout quand le mouvement progressif diminue. C'est

pourquoi, dans un terrain libre, elle se forme un lit, dont les bords sont élevés et solides, dans lequel elle coule, et où elle reste longtemps fluide et toute en feu dans le milieu du courant. Lorsqu'elle trouve un obstacle dans son chemin, elle le brise ou le fond en partie; et elle passe par-dessus lorsqu'elle est parvenue à sa hauteur. Si elle rencontre un arbre, elle l'entoure, en continuant son chemin : s'il est sec, un moment après les feuilles s'enflamment tout à coup; le tronc se rompt, et est emporté avec la lave. Si l'arbre est vert, les feuilles jaunissent d'abord; l'arbre plie et se rompt pour l'ordinaire; mais il ne prend feu qu'après avoir été entraîné fort loin par la lave. Les plus gros arbres restent sur pied : les feuilles se brûlent peu à peu; et les branches, avec la plus grande partie du tronc, se réduisent en charbon. Lorsque la lave rencontre une maison, elle s'arrête à quelques pieds des murailles, et se gonfle sensiblement. Elle coule par les côtés, en poursuivant son cours, et entoure la maison sans y toucher. Si dans son chemin elle passe auprès de quelque porte fermée, le bois, fortement échauffé par le voisinage de la matière brûlante, se noircit, se convertit en charbon, et se consume : alors la lave entre par cette ouverture dans la maison. Ce phénomène, qui arrive ordinairement, et qui paraît très-singulier,

est expliqué fort ingénieusement par le père *della Torre* dans son Histoire du Vésuve. L'activité du feu se renferme, dit-il, entre la lave et l'obstacle ; et acquérant plus de force dans l'espace étroit qui est entre la lave et la muraille, elle arrête le mouvement progressif de la matière, et donne lieu au mouvement expansif. C'est pourquoi le torrent restant toujours à la même distance du mur, lorsqu'il ne trouve point de pente ou d'issue sur les côtés, se gonfle et s'élève jusqu'à la hauteur de la muraille, où étant arrivé, il passe par-dessus, et continue sa course. Si l'on veut enfoncer un morceau de bois pointu dans le front de la lave, il faut le pousser avec force. Qu'il soit sec ou vert, on voit aussitôt sortir une flamme bruyante, et on trouve, en le retirant, la surface réduite en charbon ; mais il cesse de brûler dans le moment même. La hauteur du torrent de lave est, suivant son étendue en largeur, d'un ou plusieurs pieds, et quelquefois beaucoup plus, au dessus du terrain où il coule.

L'ouverture d'un volcan peut, après une éruption, paraître remplie ; mais elle n'est que fermée par une voûte que l'écume des matières fondues a construite. Le feu venant à manquer dessous, la superficie se fige d'abord en une masse, qui reste suspendue à la hauteur où le canal se trouve trop étroit pour son passage ;

Digitized by Google

tandis que les matières de dessous, encore trop chaudes, retombent dans l'abîme, et laissent un grand espace entre elles et la voûte. Mais lorsque le volcan vient à se rallumer, les éléments en furie se trouvent trop à l'étroit : tout se dilate, et cherche un plus grand espace. Les matières enflammées, étant poussées dehors, crèvent la voûte, ou la font sauter en éclats.

Si l'on voulait décrire tous les changements qu'un volcan opère dans les environs pendant ses éruptions, on aurait chaque jour un tableau différent. La montagne s'ouvre dans un endroit ; peu après elle crève dans un autre. Il sort des fleuves plus ou moins larges de lave enflammée. Quelquefois cette lave se forme, avec son écume, une voûte sous laquelle elle coule ; ou, tombant précipitamment d'un endroit escarpé, elle présente une large cascade de feu qui semble un mur de cristal, derrière lequel il y aurait des tourbillons du feu le plus vif et le plus brillant. Ailleurs on voit des amas de scories de métal enflammé, qui s'avancent lentement, et font entendre un bruit sourd en roulant avec la lave. Cette lave embrasée, trouvant ensuite un terrain plus escarpé, se précipite avec l'impétuosité d'un torrent. On voit de tous côtés des fleuves de feu qui, par les sinuosités de leur cours, forment le coup d'œil le plus varié, sur-tout lorsqu'ils passent au milieu des neiges dont plusieurs de ces

montagnes sont couronnées. Il y a des écoulements de lave dont la surface est égale, et d'autres dont elle est si raboteuse, qu'il est fort difficile de la traverser lorsqu'elle est refroidie, parce qu'elle ne présente que des masses confuses d'une espèce de mâcher-fer, entassées très-irrégulièrement. La montagne mugit horriblement : il semble un tonnerre souterrain qui fait entendre des coups redoublés. La bouche du volcan jette à plein tuyau un feu très-vif, et lance en l'air une grosse gerbe de matières enflammées, qui s'épanouissant à mesure qu'elles s'élèvent, produisent assez l'effet d'une girandole énorme de fusées volantes, et qui, après avoir été portées à une très-grande hauteur, retombent comme une grêle de feu, les unes autour du gouffre, les autres dans l'entonnoir de la montagne. Il s'élance avec impétuosité des quartiers de pierres ou de grosses masses de scories ; et ces matières, lorsqu'elles sont aidées par le vent, sont portées à des distances très-considérables. Le bruit intérieur et extérieur du volcan inspire l'horreur : il redouble de temps en temps, de manière à faire croire que tout va s'abîmer. On peut le comparer à celui que causent les flots de la mer lorsqu'ils vont, avec une impétuosité effrayante, se briser contre des rochers pendant une tempête accompagnée de tonnerre. Il sort des cavernes et des crevasses qui s'ouvrent sur les revers du volcan, des tour-

billons d'une fumée noire et épaisse, à travers laquelle le feu se fait apercevoir. De grosses pierres, lancées du gouffre avec impétuosité, se brisent en tombant sur des rochers, ou rebondissent sur des couches de lave refroidie. On voit s'ouvrir des fournaises, dont le comble abîmé par un incendie épouvantable, laisse le passage à une grêle de matières enflammées, poussées en l'air avec violence; et des soupiraux voisins semblent formés exprès pour entretenir la communication de l'air. De ces soupiraux, il sort des gerbes de feu et un souffle impétueux qui produit, par intervalles, un affreux sifflement. Dans le voisinage, on éprouve des secousses et des tremblements de terre, et on entend un bruit comme celui du canon tiré au loin. Les matières que vomissent les gouffres, retombant de tous côtés, forment des assemblages bizarres, des grottes, des cavernes, des aqueducs, des berceaux, etc. La montagne vomit une pluie abondante de cendre ou de sable. Les environs offrent un chaos de toutes sortes de débris; et il sort des exhalaisons brûlantes, des intervalles qu'ils laissent entre eux. Le gouffre principal est un puits très-large et extrêmement profond, creusé à pic. Le bruit qu'on entend dans le fond, est celui d'une mer agitée. Les tourbillons de fumée s'élèvent avec tant de rapidité, que la colonne ne se courbe qu'après être parvenue à une très-grande hau-

teur au dessus du sommet. Il se forme dans les flancs de ces montagnes, des crevasses d'où il sort tout-à-coup des torrents d'eau qui, se répandant de tous côtés, ravagent les campagnes et portent la désolation par-tout ils passent. Quelquefois, pendant que le volcan lance des tourbillons de flamme d'un rouge foncé au milieu d'une fumée épaisse, un orage vient subitement mêler ses nuées aqueuses et pesantes, aux nuées sulfureuses et minérales qui couronnent la montagne. En ce moment on voit un gros jet de feu s'élever à une hauteur étonnante, et répandre une clarté si vive, qu'à une distance considérable on peut, pendant la nuit, distinguer aisément les objets. Les feux du volcan, les éclairs de l'orage, la lumière réfléchie sur les nuages, la fumée, et les différents aspects de la montagne, présentent un spectacle dont on ne peut donner l'idée. Lorsque la colonne de feu qui sort du volcan est dans sa plus grande force, elle reste en cet état un certain temps, après lequel l'éruption finit subitement, les bruits cessent, les feux s'évanouissent; tout paraît affreux et obscur, et on ne voit plus que quelques courants de matières enflammées, qui se refroidissent peu à peu.

En voyant l'assemblage informe de toutes les matières éparses, renversées confusément les unes sur les autres, et dans toutes sortes de positions, le spectacle terrible des fleuves et des ruis-

Digitized by Google

seaux brûlants, les élancements furieux de feu, de fumée, et de matières embrasées qui retombent avec fracas, la neige sillonnée de feu, les rochers qui se fendent avec une explosion épouvantable, les crevasses qui se forment et répandent des torrents de feu ou d'eau, la terre qui brûle ou tremble sous les pieds, les changements très-prompts que subit la forme de la montagne, on est glacé d'effroi, et le souvenir en reste longtemps gravé dans la mémoire.

Les foyers des volcans paraissent être fort loin de leurs sommets, et même beaucoup plus bas que le pied de la montagne, puisque ces feux souterrains qui se communiquent, causent des tremblements dans les plaines, et même sur la mer, lorsqu'elle est voisine du volcan ; et les eaux qu'ils vomissent paraissent venir, soit de la mer, soit de quelque autre réservoir. Dans ces agitations souterraines, il se forme des crevasses où s'engouffrent ces eaux, qui, pressées continuellement par l'énorme quantité des eaux supérieures, et chassées ensuite par l'ébullition de la matière enflammée, se dilatent et se portent vers l'endroit où elles trouvent moins de résistance ; et comme la violence du feu a raréfié extraordinairement l'air dans toute l'étendue du canal, elles y montent, et parviennent jusqu'à l'issue qui leur est offerte. Mais la communication se ferme bientôt, ou par les sables que ces eaux

entraînent, ou par la congélation d'une partie des métaux ou minéraux fondus, ou par quelque autre obstacle qui ne peut manquer de se former dans le bouleversement affreux qu'excite infailliblement le contraste de ces eaux avec des matières grasses, métalliques, sulfureuses, bitumineuses, et réduites en fusion.

Il n'est pas nécessaire que les eaux soient absolument voisines de ces montagnes ardentes : celles qui s'en trouvent éloignées à une certaine distance, peuvent également communiquer avec elles par des canaux souterrains. La force des éléments furieux qui se combattent et cherchent à se remettre en équilibre, est au dessus des idées humaines. Les volcans sont en général peu éloignés de la mer. Il peut se faire que le suintement de ces eaux salées et bitumineuses, filtrées au travers de certaines matières plus propres et plus disposées que d'autres à l'inflammation et à la fusion, soit la première cause de la fermentation. Une quantité médiocre de ces eaux peut occasionner l'embrâsement ; et une plus grande abondance, dilatée ensuite par le feu, et réduite en vapeurs, est capable d'exciter les tremblements, les explosions et les éruptions.

L'éruption d'un volcan est peu sensible d'abord : elle se manifeste par des fumées qui augmentent chaque jour. L'inflammation qui en résulte s'annonce par une lueur qu'on aperçoit

la nuit dans l'endroit qui doit s'ouvrir, ensuite par des flammes qui y paraissent de temps en temps, et qui enfin deviennent continues. Les explosions se font entendre, sans qu'on en voie les effets, tant que les matières fondues ne sont pas soulevées à une certaine hauteur dans le gouffre. Mais une fois parvenues à ce degré, elles élèvent, en bouillonnant, de l'écume, des pierres, des métaux scorifiés, des cendres, et toutes sortes de matières informes, qui paraissent peu à peu de tous côtés au dessus des bords de l'abîme. C'est alors que l'embrasement acquiert une nouvelle violence : les matières liquéfiées se dilatent à l'extrême : l'intérieur de la montagne se remplit de plus en plus : enfin tout est chassé dehors avec une impétuosité épouvantable. L'éruption dure tant qu'il se trouve dans les réservoirs qui la fournissent, une affluence de matières assez considérable pour l'entretenir.

Les volcans étant les soupiraux et les évents des feux souterrains, il est évident que lorsqu'ils approchent du temps de leurs éruptions, le voisinage devient moins sujet aux tremblements de terre, excepté les secousses qui, dans ce temps, se font quelquefois sentir dans les environs; et lorsque l'éruption a été considérable, les tremblements cessent pour longtemps. Au contraire, plus le volcan est tranquille, plus les tremblements sont fréquents, étendus et considérables.

Cette

Cette correspondance est la raison pour laquelle on sent à Naples beaucoup moins de tremblements de terre que dans le reste du royaume, cette ville étant sans doute située sur une mine éventée d'un côté par le Vésuve, et de l'autre par la soufrière. Pendant la durée de l'éruption du Vésuve [1], on sent souvent dans les quartiers de Naples les plus voisins de ce volcan, des vapeurs de soufre et de minéraux; et cette odeur est plus forte et plus nuisible à mesure qu'on approche de la montagne.

Ces montagnes qui renferment les volcans, doivent leur origine au feu et à l'effort combiné des éléments. Lorsque primitivement le feu, pénétrant la terre, a trouvé des matières plus disposées que d'autres à son action, il a occasionné dans ces endroits une dilatation plus grande; et par sa tendance naturelle, qui le porte à s'élever, il s'est fait jour sur la surface du globe, entraînant avec lui tout ce qui se trouvait trop resserré sous un volume augmenté par cette raréfaction subite et extrême. Ces montagnes se sont formées par le jet de toutes les matières lancées au dehors, qui, en retombant, se sont amoncelées les unes sur les autres autour de l'ouverture; et elles se sont accrues par de nouvelles explosions qui ont formé des crevasses, d'où sont sorties des

[1] La hauteur du Vésuve est d'environ 280 toises au dessus du niveau de la mer.

matières enflammées, des cendres, du sable, des pierres, de la lave.

Si l'aspect et le voisinage des volcans est effrayant et même dangereux, ces désagréments sont compensés par la beauté des paysages et des productions de la terre. La nature déploie sa magnificence et prodigue ses richesses dans ces endroits plus que par-tout ailleurs; et ces terrains offrent une végétation plus prompte, plus abondante et mieux nourrie. Les plantes et les arbres y acquièrent une plus belle croissance: les feuilles sont plus larges; les fleurs sont plus grandes, et leur parfum est plus fort: ce que l'on observe généralement dans les différentes terres qui entourent les volcans.

Montagnes des Cordilières.

Les Cordilières, situées dans la zone torride en Amérique, sont les plus hautes de toutes les montagnes connues. Leur étendue est d'environ quatre-vingts lieues, du midi au nord. Les vallons qu'elles renferment sont très-peuplés. La fertilité du terroir et la douce température de l'air font braver les dangers dont on est continuellement menacé par le voisinage des volcans. Les cimes de ces montagnes se perdent dans les nuées, et presque toutes sont couronnées de

Digitized by Google

masses énormes d'une neige aussi ancienne que la terre. De plusieurs de ces sommets en partie écroulés, on voit sortir des tourbillons de fumée et de flammes, du sein même de la neige. Tels sont les sommets tronqués du Cotopaxi, du Tonguragua et du Sangay. La plupart des autres ont été autrefois des volcans, ou vraisemblablement le deviendront. L'histoire ne nous a conservé l'époque de leurs éruptions, que depuis la découverte de l'Amérique. Mais les pierres ponces, les matières calcinées, et les traces visibles de la flamme, sont des témoignages authentiques de leur embrasement. Quant à leur prodigieuse élévation, on peut dire que ces montagnes sont, à l'égard de celles de l'Europe, ce que sont les clochers de nos villes, comparés à nos maisons ordinaires.

La hauteur moyenne du terrain situé entre les Cordilières, est de quinze à seize cents toises au dessus du niveau de la mer. Ainsi elle excède celle des plus hautes montagnes des Pyrénées, et ce sol sert de base à des montagnes plus d'une fois aussi élevées. Le Caïamburo situé sous l'équateur, l'Antisona qui n'en est éloigné que de cinq lieues vers le sud, ont plus de 3000 toises perpendiculaires au dessus du niveau de la mer; et le Chimborazzo, haut de 3220 toises, surpasse de plus d'un tiers le Pic de Ténériffe. La seule partie du Chimborazzo toujours couverte de

neige, a 800 toises de hauteur perpendiculaire. Le Pichincha et le Coraxon n'ont que 2430 et 2470 toises, et c'est la plus grande hauteur où l'on ait jamais monté. La neige permanente a rendu jusque-là les plus hauts sommets inaccessibles. Depuis ce terme, qui est celui où la neige ne fond plus, on ne voit guère, en descendant jusqu'à 100 ou 150 toises, que des rochers nus, ou des sables arides. Plus bas, on commence à voir quelques mousses qui tapissent les rochers, diverses espèces de bruyères qui, quoique vertes et mouillées, font un feu clair, des mottes arrondies de terre spongieuse, où sont plaquées de petites plantes radiées et étoilées, dont les pétales sont semblables aux feuilles de l'if, et quelques autres plantes. Dans tout cet espace, la neige n'est que passagère; mais elle s'y conserve quelquefois des semaines et des mois entiers. Plus bas, et dans une autre zone d'environ 300 toises de hauteur, le terrain est communément couvert d'une sorte de chiendent délié, qui s'élève jusqu'à un pied et demi ou deux pieds. Enfin, descendant encore plus bas, jusqu'à la hauteur d'environ 2000 toises au dessus du niveau de la mer, il neige quelquefois, et il y pleut. On sent bien que la diverse nature du sol, sa différente exposition, son étendue plus ou moins grande, les vents, la saison, et d'autres circonstances physiques, doivent faire varier plus ou moins les

limites qu'on vient d'assigner à ces différents étages.

Si l'on continue de descendre après le terme qu'on vient d'indiquer, il se trouve des arbustes, et plus bas on ne rencontre plus que des bois dans les terrains non défrichés; tels que les deux côtés extérieurs de la double chaîne de montagnes, entre lesquels serpente le vallon qui fait la partie habitée et cultivée du pays de Quito. Au dehors, de part et d'autre de la Cordilière, tout est couvert de vastes forêts, qui s'étendent vers l'ouest jusqu'à la mer du Sud, à 40 lieues de distance, et vers l'est, dans tout l'intérieur d'un continent de 7 à 800 lieues, le long de la rivière des Amazones, jusqu'à la Guiane et au Bresil.

Le sol de la ville de Quito est élevé sur le niveau de la mer de 1462 toises. Cette hauteur est celle de tous ces climats, où la température de l'air est la plus agréable. Le thermomètre de Réaumur y marque communément 14 à 15 degrés au dessus du terme de la glace, comme à Paris dans les beaux jours du printemps. Il ne monte guère à 20 degrés, et descend rarement à 8; ensorte que ses plus grandes variations n'excèdent pas 10 à 12 degrés. En montant ou descendant, on est certain de faire descendre ou monter le thermomètre, depuis environ 5 degrés au dessous de la congélation, ou plus, suivant les hauteurs, jusqu'à 28 ou 30 au dessus, et de ren-

Digitized by Google

contrer ainsi successivement la température des différents climats. La hauteur moyenne du baromètre à Quito est de 20 pouces une ligne ; et ses plus grandes variations ne vont pas à une ligne et demie. Elles sont ordinairement d'une ligne un quart par jour, et se font assez régulièrement aux mêmes heures. Le vif-argent descend à mesure que l'on monte, et se tient à 16 pouces lorsqu'on est parvenu au terme inférieur de la neige permanente qui couronne les sommets de ces montagnes, et ne permet pas de monter plus haut. Ce terme est, dans ces cantons, 244 toises au dessus du niveau de la mer, où la hauteur moyenne du baromètre est de 28 pouces.

Cette chaîne de montagnes des Cordilières part de la terre Magellanique, court par les contrées du Chili, de Buenos-Ayres, du Pérou et de Quito, jusqu'à l'isthme de Panama, où elle se resserre pour le traverser, et recommence ensuite à s'élargir et s'étendre par les provinces de Nicaragua, de Guatimala, de Costaricca, de San-Miguel, de Mexique, de Guiaca et de Puebla, poussant une infinité de rameaux, comme pour unir les parties méridionales du continent d'Amérique avec les septentrionales.

Le Cotopaxi, une de ces montagnes, à cinq lieues du bourg de Latacunga, dans le pays de Quito, est fait comme un cône tronqué. La hauteur de sa cime au dessus du niveau de la mer,

Digitized by Google

est de 3126 toises, ce qui fait un peu plus d'une lieue marine. On entendit en 1643 un bruit terrible dans les concavités de cette montagne, qui, quelques jours après, fut suivi d'une éruption violente. Il se fit une ouverture au sommet, et trois sur le penchant, qui était couvert de neige. Les cendres se mêlant avec une prodigieuse quantité de neige et de glace fondue, furent entraînées si rapidement, qu'elles couvrirent la plaine depuis Callo jusqu'à Latacunga; et dans un moment tout cet espace devint une mer, dont les eaux bourbeuses firent périr une partie des habitants et une grande quantité de bétail. La rivière de Latacunga fut le canal par où ces eaux s'écoulèrent; mais comme ce débouché ne suffisait pas pour les contenir, elles débordèrent du côté des habitations, et tous les édifices furent emportés aussi loin qu'elles purent s'étendre. Les habitants se retirèrent sur une hauteur, près du bourg, où ils furent témoins de la ruine de leurs maisons. Ces malheurs arrivèrent pendant plusieurs jours de suite. Les eaux, en se précipitant du sommet de la montagne, firent plusieurs bonds dans la plaine avant de s'y répandre uniformément; ce qui sauva la vie à plusieurs personnes, par-dessus lesquelles le torrent passa sans les toucher. Le terrain fut creusé en quelques endroits par la chûte des eaux, et dans d'autres il fut exhaussé par le limon qu'elles avaient dé-

posé. On peut juger que's changements la surface de la terre a dû recevoir par des événements de cette nature, dans un pays où presque toutes les montagnes sont des volcans, ou l'ont été. Il n'est pas rare d'y voir des ravines se former à vue d'œil, et d'autres qui se sont creusé en peu d'années un lit profond, dans un terrain qu'on se souvient d'avoir vu tout-à-fait uni. Il est même vraisemblable que toute la superficie du pays de Quito, jusqu'à une assez grande profondeur, est formée de nouvelles terres éboulées, et des éruptions des volcans. C'est sans doute par cette raison, que dans les plus profondes crevasses on ne trouve aucune coquille fossile.

Le sommet du Cotopaxi était alors de 500 toises au moins plus haut que la neige permanente. La flamme du volcan s'élevait au dessus de la cime. Cependant la surface supérieure du cône tronqué, d'où sortait la flamme, et dont la pointe a été emportée par les anciennes explosions, avait 7 à 800 toises de diamètre. Cette vaste bouche du volcan s'est visiblement étendue par les éruptions postérieures; et il s'en est formé de nouvelles qui se sont ouvertes en forme de soupiraux dans les flancs de la montagne. Il est très-probable qu'avant que ces ouvertures se soient si fort accrues et multipliées, dans le temps, par exemple, de la première mine qui fit sauter un quart de la hauteur du Cotopaxi, la flamme

Digitized by Google

réunie en un seul jet devait être alors dardée avec une plus grande impétuosité, et s'élever encore plus haut que depuis cet embrasement. Quelle doit avoir été la force qui fut capable de lancer à plus de trois lieues de gros quartiers de rochers, témoins existants d'un fait qui semble passer les bornes de la vraisemblance, parce que nous connaissons peu la nature? Cependant on voit, à cette distance, de ces éclats de rochers au milieu de la plaine, qui peuvent avoir douze ou quinze toises cubes; et l'on ne peut douter qu'ils ne soient sortis de ce gouffre comme les autres, parce que les traînées de roches de même espèce forment en tous sens des rayons qui partent de ce centre commun.

Dans l'incendie de 1744, les cendres furent portées jusqu'à la mer, et couvrirent les terres de manière à ne plus laisser voir de verdure dans les campagnes, à dix ou douze lieues de distance. Ce voile, qui dura un mois, et plus en quelques endroits, fit périr un grand nombre de bestiaux. Quatre lieues à l'ouest de la bouche du volcan, la cendre avait trois ou quatres pouces d'épaisseur. Cette pluie de cendre avait été précédée immédiatement d'une pluie de terre fine, d'odeur désagréable, et de couleur blanche, rouge et verte, qui avait été devancée par une autre de menu gravier. Celle-ci fut accompagnée, en divers endroits, d'une nuée de gros hannetons.

Digitized by Google

La terre en fut couverte dans un instant, et ils disparurent tous avant le jour. Le passage de ces montagnes est véritablement effrayant, parce qu'on voit de tous côtés la fumée ou les feux de ces volcans, qui sortent des anciennes bouches, et souvent se forment dans des endroits nouveaux.

Ponts singuliers, et passages des rivières des Cordilières.

QUAND la profondeur des rivières qui passent entre les montagnes des Cordilières, ne permet point de les passer à gué, on y jette des ponts. Ce pays a trois sortes de ponts; ceux de pierres, qui sont en très-petit nombre; ceux de bois, qui sont les plus communs; et ceux de liane [1], qui sont singuliers et dangereux. Pour jeter un pont de bois, on choisit l'endroit le moins large de la rivière, entre deux hauts rochers, où l'on met en travers quatre grandes poutres. Sa largeur ordinaire est d'environ cinq pieds, et suffit à peine pour un cavalier sur sa monture. Les ponts de liane se font sur des rivières dont la largeur ne permet pas qu'on y jette des poutres. On tord

[1] La liane est un bois de différentes grosseurs, qui monte en serpentant autour des arbres qu'il rencontre; et après être parvenu au sommet, il jette des filets qui, retombant jusqu'à terre, y prennent racine, et s'élèvent de nouveau pour redescendre ensuite.

Digitized by Google

ensemble plusieurs lianes, qui sont des bois traînants, longs, minces et pliants, dont on forme de gros palans. On les tend de l'un à l'autre bord, au nombre de six pour chaque pont. Le premier de chaque côté est plus élevé que les quatre du milieu, et sert d'appui. On attache en travers, sur ces quatre palans, de gros bâtons, par-dessus lesquels on met des branches d'arbres; et c'est le sol où l'on marche. Les deux palans des côtés sont attachés à ceux qui forment le pont, pour servir d'appui; sans quoi le balancement continuel de la machine exposerait beaucoup les passans, d'autant plus que, dans ces endroits, les ponts sont extrêmement élevés au dessus de l'eau. Il n'y a que les hommes qui peuvent passer sur ces ponts: on fait passer les bêtes à la nage; ce qui arrête longtemps un voyageur; car il faut qu'elles soient déchargées, et on les fait passer une demi-lieue au dessus du pont, dans la crainte que le fil de l'eau, qui est très-rapide, et qui les fait dériver considérablement, ne les entraîne trop loin. Pendant qu'elles passent, des hommes transportent à l'autre bord leurs charges et leurs bâts: cependant on voit de ces ponts assez larges pour que des mules y passent toutes chargées; mais ce n'est jamais sans danger. Tel est celui de la rivière d'Apurimac, qui est un passage très-fréquenté, à cause des marchandises qui forment le commerce entre les principales provinces du Pérou.

Digitized by Google

Sur quelques rivières, on supplée aux ponts de liane, par ce qu'on appelle des *tarabites*. Celle d'Alchipichi, que son extrême rapidité et les pierres qu'elle roule rendent fort dangereuse, ne se passe nulle part autrement. La tarabite est une simple corde de liane ou de courroies de cuir de vache, composée de plusieurs torons qui lui donnent sept à huit pouces de diamètre. Elle est tendue d'un bord de la rivière à l'autre, et fortement attachée des deux côtés à des pilotis, dont l'un porte une roue, pour donner à la tarabite le degré de tension qui lui est nécessaire. La manière de passer est fort extraordinaire. De la tarabite pendent deux grands crocs, qu'on fait courir dans toute sa longueur, et qui soutiennent un mannequin de cuir assez large pour contenir une personne qui peut même y être couchée. On se met dans le mannequin; des hommes, qui sont sur la rive d'où il part, lui donnent une violente secousse, qui le fait glisser d'autant plus aisément le long de la tarabite, que, par le moyen de deux cordes, on le tire en même temps de l'autre bord.

Pour le passage des mules, il y a deux tarabites, l'une à peu distance de l'autre. On serre avec des sangles le ventre, le cou et les jambes de l'animal. Dans cet état, on le suspend à un gros croc de bois, qui court entre les deux tarabites, par le moyen d'un cable[1] auquel il est attaché.

[1] Un cable est un gros cordage.

Digitized by Google

On le pousse fortement pour le faire partir, tandis qu'on le tire avec des cordes de l'autre côté. Les mules qui sont accoutumées à ce passage, ne font aucune résistance, et se laissent tranquillement attacher ; mais celles qu'on fait passer pour la première fois, s'effarouchent beaucoup ; et lorsqu'elles se voient comme précipitées, elles font des efforts pour s'élancer en l'air. La tarabite d'Alchipichi a, d'une rive à l'autre, trente ou quarante toises, et est élevée au dessus de l'eau de vingt-cinq ou trente ; ce qui fait frémir à la première vue.

Les chemins du pays répondent aux ponts. Quoiqu'il y ait de vastes plaines entre Quito, Riobamba et Alausi, et de même au nord, elles sont coupées par un grand nombre de ces passages, qu'on nomme *coulées*, dont les descentes et les montées sont non seulement fort longues et très-incommodes, mais presque toutes fort dangereuses. Dans quelques endroits, les sentiers ont si peu de largeur sur le flanc des montagnes, que fournissant à peine un espace suffisant pour le passage d'une mule, le corps du cavalier et celui de sa monture sont comme perpendiculaires à des précipices effrayants, ou à l'eau d'une rivière ou d'un torrent qui passe cinquante ou soixante toises au dessous. Les rivières qui croisent les chemins, sont séparées les unes des autres par des montagnes qu'il faut continuel-

Digitized by Google

lement monter et descendre ; et l'on est obligé de passer sur des échelons taillés dans le roc, ou sur un terrain gras et glissant. Lorsque le chemin ne borde pas un précipice, il traverse des bois épais et obscurs. La route n'y est frayée que par un sentier bourbeux, traversé de hauts sillons creusés par les pas des mules. Le voyageur s'abandonne à leur instinct, et il est assez occupé d'écarter les lianes, les ronces et les branches qui déchirent au moins ses habits. Une cognée est, dans ces chemins, un meuble nécessaire pour se faire un passage dans le fort du bois, ou couper un arbre qui, tombé par caducité ou par les orages, barre le chemin. On a aussi beaucoup à souffrir de la chaleur et de l'humidité que cause, dans certains cantons, une pluie presque continuelle. Ces chemins sont terribles, et les voyageurs en parlent avec la même épouvante. Il n'y a, disent-ils, qu'une indispensable nécessité qui puisse justifier la hardiesse de ceux qui s'y exposent, et quantité de malheureux y périssent.

Digitized by Google

Montagnes des Alpes.

Les sommets les plus élevés des Alpes [1] sont le *Mont-Blanc*, le *Mont-Velan*, et le *Saint-Bernard* entre le Valais et le Piémont, le *Saint-Gothard* dans le canton d'Uri, et le *Schreckhornn* entre le Valais et le canton de Berne. Les abords de ces montagnes sont véritablement effrayants. Les chemins, presque toujours tortueux ou raboteux, sont souvent suspendus sur d'affreux précipices; et la profondeur des abîmes ne peut se regarder qu'avec un saisissement de crainte. Les montées et descentes continuelles, les passages étroits taillés dans le rocher, les neiges et les glaces qu'il faut quelquefois traverser, ne permettent point d'aller en voiture. On voyage à cheval, lorsqu'on veut parcourir ces hautes montagnes; et même dans beaucoup d'endroits on est obligé de mettre pied à terre, et de laisser aller sa monture à son gré. Il y a des sentiers plus courts qui abrègent considérablement le chemin. Mais on ne peut les suivre qu'à pied; et ils ne sont praticables que pour les gens du pays, qui y sont accoutumés. Après avoir marché tranquillement dans ces sentiers, on est fort étonné de

[1] Les habitants de ces cantons désignent par le mot *Alpes*, les pâturages, élevés, et celles de leurs montagnes qui sont les plus hautes. Ainsi ils disent quelquefois, *une suite d'Alpes.*

se trouver subitement au bord d'un escarpement, d'où on plonge la vue dans une vallée si profonde, qu'à peine peut-on distinguer le fond. La communication avec la vallée se fait par le moyen de longues et fortes échelles, placées de hauteurs en hauteurs sur des plates-formes quelquefois fort étroites, et formées de rochers peu adhérents, qui souvent refusent un appui solide au pied, et menacent en même temps la tête de la chûte de leurs fragments.

Dans les routes dominées par des penchants trop roides et trop élevés, les conducteurs garnissent de foin les sonnettes de leurs montures, et recommandent aux voyageurs de marcher avec la plus grande célérité, et le moins de bruit possible, parce qu'on a vu souvent qu'un ébranlement même très-médiocre, donné à l'air, peut faire détacher des masses énormes de neige suspendues sur la route ; et il n'en faudrait qu'une pour ensevelir une caravane entière, ou la précipiter dans l'abîme qui borde le chemin. Pendant l'été on est souvent effrayé par la vue et le bruit de ces amas de neige qui se précipitent subitement. On rencontre aussi des torrents accidentels, dont on ne peut prévoir le cours ni le volume. On est alors trop heureux de trouver un pont de glace, et de saisir le moment d'y passer, avant que le soleil ait eu le temps de l'entamer.

Dans quelques endroits interrompus on trouve des

des ponts de bois ou de pierre, les plus légers et les plus hardis que l'on puisse imaginer. C'est une voute en plein ceintre, d'une ouverture très-considérable, qui n'a presque point d'épaisseur, et qui, appuyée sur deux saillies de roches, semble soutenue en l'air par magie. Souvent au-dessous est un torrent, qui roule ses eaux avec impétuosité. Un des plus beaux ouvrages en ce genre, est le pont du Diable dans le canton d'Uri. Une chaussée tourne autour d'une montagne très-élevée. Elle traverse les crevasses du rocher par plusieurs arcades, et conduit à une très-grande arche de pierre, sous laquelle passe un torrent. D'un côté est la montagne taillée à pic, et de l'autre un précipice. Dans les endroits les plus dangereux de la chaussée, et sur le pont, il y a de simples appuis de bois. L'aspect de ce lieu sauvage est tout-à-fait pittoresque. On ne peut se lasser d'admirer l'horreur de cette solitude, l'habileté et la hardiesse de l'architecte.

On voit des chutes d'eau, dont le bruit effrayant se fait entendre de fort loin. Des rivières interrompant tout à coup la tranquillité de leur cours, ou des torrents qui s'échappent d'une crevasse de rochers, se précipitent avec fracas dans un canal étroit et profond qui s'égare au milieu d'une forêt, ou d'un amas de roches brisées, hérissées en tous sens.

L'eau tombe en grandes nappes ou en pluie, environnée de vapeurs, et forme, dans sa chute, des bouillons, des tournoiements et de l'écume. Elle entraîne souvent aussi des pierres, du sable, et des arbres entiers que les vents et les orages ont déracinés. Les chutes les plus remarquables sont celle d'*Arpenas* dans la baronnie de *Focigny* en Savoie, et celle qui est dans le voisinage de *Lauterbrunn* dans la partie supérieure du canton de Berne. La hauteur de ces cascades est d'environ mille pieds. Au moment où le torrent s'élance de son canal, un vent très-fort, qui souffle continuellement autour de la chute, et qui est encore plus impétueux au-dessous, saisit et soutient quelques filets isolés de ses eaux, et les promenant suspendus longtemps avant d'être dispersés en pluie, offre à la vue le singulier spectacle d'un ruban d'eau qui flotte en l'air. La plus grande partie du torrent se dissipe en un brouillard errant qui humecte au loin les prairies, et en vapeurs qui, en s'élevant, forment des nuages. Pendant l'hiver le torrent résiste quelquefois à la gelée. Mais dans les grands froids ses eaux se condensent subitement dans leur chute, et tombent en grêle avec un bruit épouvantable. Cette grêle annonce la congélation entière du torrent, qui bientôt se présente sous la forme d'un énorme glaçon suspendu au bord de son canal, et dont

le volume augmente, jusqu'à ce que son poids l'entraîne et le fasse tomber sur les amas de glaces qui sont au-dessous, avec un bruit que le tonnerre et les lavanges peuvent à peine égaler.

De temps en temps des masses énormes de neige se détachent de leurs bases; et, roulant avec un fracas épouvantable le long des pentes escarpées, elles ressemblent à des torrents d'écume. C'est ce qu'on appelle des *lavanges* ou *avalanches*. Elles occasionnent souvent de terribles désastres. Pendant l'hiver, l'accumulation des neiges en détermine la chute. Quelquefois elles entraînent avec elles du sable, des terres délayées, et des quartiers de roches en volumes assez considérables pour couvrir de grandes étendues de terrain, pour arrêter ou détourner le cours des rivières. On a vu des habitations, des villages, et même des forêts, ensevelis sous ces décombres. Lorsque la lavange se précipite d'une manière aussi effrayante, elle donne à l'air une commotion subite, d'où résulte un souffle impétueux chargé de particules glacées. Pendant l'été, les lavanges sont moins compactes; et la neige, en se divisant, occupe un plus grand espace. Dans ce temps les torrents s'élancent des glaciers, et les rivières enflées submergent leurs rivages.

On voit dans plusieurs endroits de ces mon-

tagnes, des amas considérables de glaces, que l'on nomme *glaciers* [1]. Ils sont ordinairement placés entre des pointes hérissées de roches nues, dans des régions désertes, désolées, et entièrement inhabitables. Quelques-uns cependant s'étendent jusque dans des vallons, et touchent même à des terrains fertiles. On est très-étonné de voir contre des glaces, des arbrisseaux, des fruits et d'autres productions qui parviennent à leur maturité. Les grands glaciers présentent une prodigieuse quantité de glaçons entassés les uns sur les autres. A mesure que l'on monte, la surface est moins raboteuse; et plus haut elle forme une plaine glacée, plus unie, mais rompue par de profondes crevasses. Ces glaciers offrent des aspects qui varient entre eux, suivant les circonstances locales. Ici un amas de glaces parvenu au bord d'un précipice, penché en saillie sur sa profondeur. Là on voit un mur de glace d'une hauteur effrayante. Ailleurs les glaces présentent des aiguilles, des pyramides, et d'autres formes dont l'équilibre semble un prodige. Dans quelques endroits le glacier est resserré entre des montagnes. Dans d'autres il occupe une très-grande étendue : on ne voit au loin qu'une surface de glace, d'où sortent

[1] On appelle *glacières* les montagnes qui sont le point de réunion des glaces. On a donné le nom de *glaciers* aux rameaux de glaces qui en dérivent. Ils ont quelquefois plusieurs lieues de longueur.

Digitized by Google

quelques pointes de rochers nus. Tout dans ces solitudes inspire l'horreur et excite l'admiration.

Il y a dans ces montagnes des vallons fort resserrés, qui à peine voient le soleil, ou qui n'en jouissent que très-peu de temps. Ces positions sont extrêmement froides. Au milieu des plus beaux jours d'été, si le vent des montagnes vient à souffler, il semble que l'hiver descend tout-à-coup avec ses brumes et ses frimats. Un brouillard épais s'empare de l'air, et les neiges des rochers, enlevées par le vent et réduites en légers flocons, tombent comme du ciel dans le vallon.

Lorsque l'on veut parcourir ces hauteurs, on est souvent obligé de marcher sur la neige. Mais il arrive quelquefois que ces neiges, que le froid a conservées dans leur état de légéreté, sont enlevées par des ouragans, et transportées à de grandes distances. Malheur à ceux qui se trouvent alors dans ces hauteurs! La surface du canton où les vents exercent leur fureur, est changée en un instant. Les sentiers que les pas ont tracés, disparaissent; les signaux élevés pour indiquer la direction des routes sont renversés; et le voyageur voit avec effroi une plage immense, où rien ne guidera sa marche. Cette vaste superficie blanche et remplie d'inégalités, fatigue les yeux, lorsque le soleil luit, au point qu'en descendant plus bas que la neige, tout

Digitized by Google

paraît obscur, et les objets se voient confusément.

On trouve en été dans ces pays montueux, des endroits dépourvus de neige, à l'abri des rochers plus élevés qui en sont couverts. Cette position leur laisse éprouver, à l'aspect du soleil, une chaleur assez forte et très-sensible. A peine le terrain paraît-il à découvert, qu'il est déja orné de plantes et émaillé de fleurs dont le parfum et la vivacité surpasse beaucoup celles des plaines. Dans cette contrée on observe en peu d'espace les différentes nuances de la végétation. Les vallées et le pied des montagnes offrent de belles prairies, ou d'abondantes moissons : au-dessus, on voit des forêts de sapins ou d'autres arbres résineux : plus haut, une herbe courte, et un grand nombre de plantes qui fournissent au bétail une excellente pâture ; enfin différentes sortes de mousses qui se terminent à la région des neiges, ou au bas des roches nues qui couronnent ces montagnes.

La nature offre dans ce pays une variété étonnante de spectacles. Les rochers, les précipices, les torrents, les cataractes, tous les objets de même espèce sont distingués entre eux par une infinité de modifications, et par toutes les nuances imaginables de la beauté, de la majesté, de l'étonnant et de l'affreux. Dans les lieux élevés, on se voit environné de montagnes hérissées de

Digitized by Google

roches saillantes, couvertes de neige dans toutes les parties de leurs surfaces qui ne sont point escarpées. Les fentes et les crevasses de rochers sont remplies de glace. Dans d'autres endroits on est charmé de la vue des collines et des côteaux agréables, couverts de bois ou de pâturages. Ailleurs ce sont des précipices épouvantables, des chemins effrayants. La vaste étendue des hautes montagnes couvertes d'une neige éternelle, et qui ne laisse voir que quelques pointes de rochers nus, offre l'aspect horrible des déserts du Groënland; tandis que les pays bas donnent l'idée des plaines et des vallons fertiles de l'Italie. On rencontre de temps en temps des arbres déracinés par les vents, les torrents et la chute des neiges, ou tombés sous le poids des années. Des roches détachées sont semées dans ces solitudes. A l'abri de l'une, croît un arbrisseau : sur une autre, s'élève un sapin. Celle-ci divise un torrent : celle-là menace de sa chute les arbres situés plus bas. On voit de longues suites de rochers qui forment des murailles perpendiculaires et d'une élévation prodigieuse. Des forêts sont sur leurs sommets, et livrent passage à une multitude de torrents, qui, tantôt tombant, tantôt glissant le long du rocher, et brisés de mille manières sur ses inégalités, présentent des nappes d'eau ou des cascades qui se divisent en pluie ou en vapeurs.

Digitized by Google

Sur ces montagnes le soleil paraît plus petit et beaucoup moins rayonnant que dans les plaines. Il brille cependant avec plus d'éclat, et sa clarté est d'une blancheur éblouissante. Son disque est nettement tranché, et contraste singulièrement avec le bleu foncé, qui semble fuir loin derrière cet astre. Pendant la nuit les étoiles sont très-brillantes, et le tremblement qui les distingue des planètes est peu sensible. Dans ces lieux élevés l'air est si pur et si transparent, si différent de celui que nous respirons, que l'on se trompe communément sur les distances et la grandeur des objets. On sait que plus l'air est chargé de vapeurs, plus les objets paraissent considérables. Cet effet se remarque aisément dans les brumes sur la mer : les vaisseaux paraissent alors beaucoup plus gros. Il en est de même lorsqu'on regarde les astres à leur lever ou coucher, parce que, dans cette situation, on les voit à travers une étendue d'atmosphère plus grande et plus remplie de vapeurs, que lorsqu'ils sont élevés sur l'horizon. Accoutumés à juger dans les plaines, on est étonné ici de se trouver dans l'erreur. Tout ce qui s'offre à la vue, paraît plus petit, et cependant plus rapproché.

Sur les hautes Alpes on respire si librement, la circulation des humeurs est si facile, tous les organes sont si à leur aise, que l'on se sent plus léger, plus fort et plus gai. Les idées sont

Digitized by Google

plus nettes, et on éprouve un bien-être qui fait supporter facilement toutes les incommodités du voyage. Lorsque l'on descend, les sensations sont bien différentes. On ressent une certaine tristesse. Il semble que l'on soit affaissé, que le jeu des organes s'affaiblisse, que les forces diminuent, et que les idées s'obscurcissent. L'on tombe dans un engourdissement très-sensible, et l'on est surpris de n'avoir plus la même jouissance des facultés de l'esprit et du corps.

Ce bien-être que l'on ressent dans ces hauteurs, vient de la pureté de l'air, qui est exempt de vapeurs et d'exhalaisons grossières, et qui n'est jamais altéré par les impressions de la chaleur. On éprouve à peu près les mêmes effets dans les plaines, lorsqu'en hiver le ciel est net, et qu'un vent de bise, doux et modéré, laisse à l'air un libre ressort. Mais il ne faut pas croire que plus on s'élève dans l'atmosphère, plus ce bien-être augmente. Il est un terme d'élévation, au-delà duquel ces sensations agréables sont bientôt évanouies, à mesure que l'on monte. Elles se changent alors en lassitude, difficulté de respirer, défaut d'appétit, soif ardente; et il est très-probable que dans des régions de l'atmosphère encore plus hautes, on ne pourrait plus respirer, parce que l'air devient d'autant plus rare, qu'il s'éloigne de la terre : l'atmosphère finit au dernier degré de sa dilatation. Ce

terme d'élévation est proportionnel à la hauteur du sol sur lequel les montagnes sont situées. Il est d'environ dix-neuf cents toises en Suisse et en Savoie, suivant les expériences faites tout récemment sur le Mont-Blanc, qui jusqu'alors avait été présumé inaccessible, à cause des glaciers et des précipices dont il est entouré, et des neiges dont il est entièrement couvert [1]. Ce terme est plus haut aux Cordilières en Amérique, parce que le sol très-étendu qui sert de base aux hautes montagnes, est déja très-élevé au-dessus du niveau de la mer.

Les neiges et les glaces tendent continuellement à couvrir la surface entière des hautes Alpes, et à isoler les vallons tempérés qu'elles renferment. Heureusement ces opérations de la nature sont fort lentes, et quelquefois même sont anéanties par les caprices des saisons, les vicissitudes de l'air, ou par d'autres causes. Les glaces menacent les communications que l'industrie a dérobées aux intervalles de ces montagnes. De fertiles pâturages en sont assiégés, et de temps en temps plusieurs disparaissent sous ce fléau. Ces glaces suivent les pentes, s'accumulent dans toutes les profondeurs, s'é-

[1] Sur la plus haute cime du Mont-Blanc, entièrement couverte de neige, le baromètre se tient, corrections faites, à 16 pouces ; et on estime que cette hauteur est d'environ deux mille quatre cents toises au dessus du niveau de la mer. Cette montagne est regardée jusqu'à présent comme la plus haute de notre hémisphère.

Digitized by Google

tendent dans les vallées, et se présentent comme un immense éboulement, dont le poids détermine la descente. Combien de passages autrefois ouverts sont comblés sans retour! Combien de terrains jadis fertiles, suivant le rapport et la tradition des habitants, ont été envahis à jamais! Des montagnes qui autrefois paraissaient à découvert pendant l'été, sont actuellement ensevelies sous une neige permanente. Ces événements sont attestés par les registres des communautés et des familles, par des monuments authentiques, des arbres qui existent encore dans les fentes des glaces, ou par d'autres marques évidentes. On voit de nouveaux glaciers se former et s'établir dans des creux peu exposés au soleil. La glace n'y fond plus, étant entretenue par les neiges de l'hiver, et par celles que les chaleurs de l'été détachent des montagnes supérieures. Des lieux cultivés à présent sont menacés par des glaciers, qui étonnent par leur position. On est surpris de voir des amas prodigieux de glace, qui sont descendus dans une région de l'atmosphère beaucoup plus basse que celle qui les a formés, et qui se maintiennent malgré la chaleur des lieux voisins, quelquefois même tout près des pâturages, des fruits et des moissons. Ces glaces descendent dans des endroits bas, où naturellement elles paraissent ne pouvoir subsister. Elles sont sujettes aux variations de l'air qui les environne; et elles fondent en partie

pendant l'été, pour former des torrents, des sources et des rivières. Mais la quantité en étant trop considérable, elles ne peuvent se dissoudre entièrement, parce que les hivers dans ces pays étant très-longs, ces glaces sont alimentées par la grande quantité de neige qui les recouvre, et par les pluies froides qui se gèlent en tombant dessus. Dans les hautes régions il y a peu de différence entre les saisons : il y gèle toujours. La somme des neiges tombées, excède constamment celle des neiges fondues; et les couches doivent augmenter. Lorsque le volume et le poids de ces neiges et de ces glaces sont accrus jusqu'à un certain point, il s'en détache d'énormes portions, qui roulant le long de la pente des montagnes, vont porter l'hiver dans une région moins froide, où elles se maintiennent par leur étendue contre les ardeurs de l'été.

Cette marche de la nature, qui paraît effrayante, est cependant nécessaire et admirable. Si les neiges demeuraient invariablement dans les parties supérieures, la Suisse n'aurait point de glaces, et ne produirait pas les fleuves qui arrosent l'Europe. Si elles tombaient tout à coup dans les vallées, elles formeraient des torrents, qui disparaîtraient en hiver et au printemps. Mais, afin que cet arrosement soit régulier, elles fondent lentement et uniformément. Pour opérer cet effet, elles descendent dans une ré-

Digitized by Google

gion plus tempérée de l'atmosphère : elles se rassemblent en grandes masses, et se changent en glaçons très-durs et très-solides. Alors cette glace se dissout peu à peu et forme les sources.

C'est dans ces hautes régions que l'on voit planer le plus grand et le plus terrible des oiseaux, que l'on nomme *condor* [1]. Il surpasse beaucoup en grandeur et en force tous les autres volatiles. L'aigle royal, ailes étendues, a sept à huit pieds de l'une à l'autre de leurs extrémités. Le condor en a jusqu'à quinze ou seize. Son bec, ses muscles et ses griffes sont d'une force étonnante. Ses os sont aussi extrêmement forts, quoique beaucoup plus légers à proportion que ceux des quadrupèdes. Il attaque seul un homme, et tue aisément un enfant de dix à douze ans. Il tue les vaches et les biches. Il emporte les agneaux et les jeunes chevreuils. Il enlève aussi le poisson qu'il peut prendre dans les lacs. Cet animal se nourrit de proie vivante, et fait une guerre continuelle aux troupeaux de chèvres et de moutons, aux chamois, aux lièvres, aux marmottes, aux corbeaux. C'est le tyran de l'air. Heureusement ces oiseaux ne sont pas communs, et on en voit même très-rarement deux ensemble.

Ces montagnes nourrissent aussi des ours de deux espèces. La première, plus grande et plus

[1] Cet oiseau se trouve aussi dans les hautes montagnes de l'Asie, de l'Afrique, et des Cordilières en Amérique. On lui donne différens noms. Les Suisses le nomment *Laemmergeyer*, ou vautour des agneaux.

Digitized by Google

forte, est absolument frugivore, et dort pendant l'hiver. L'autre, plus petite et plus cruelle, est carnassière, et plus dangereuse dans la mauvaise saison.

Description d'un tremblement de terre.

La Jamaïque, une des isles Caraïbes en Amérique, jouit d'un air tempéré, et la chaleur n'y est point incommode. Avant l'affreux ouragan qui produisit des effets si terribles en 1692, on connaissait peu ces redoutables tempêtes. Mais on y éprouva cette année un désastre affreux, qui commença le 7 juin, entre onze heures et midi; et dans l'espace de deux minutes, un tremblement de terre, accompagné d'une grande agitation de la mer, écrasa ou noya neuf dixièmes des habitans de Port-Royal. Ceux qui habitaient sur les quais, furent abîmés presque tous en moins d'une minute. Ces malheurs durèrent plus de deux mois dans l'isle. La terre tremblait tous les jours: presque tous les édifices furent enfoncés dans le sable, ou détruits. La terre s'ouvrit en plusieurs endroits, et engloutit un grand nombre d'habitants, dont elle revomit une partie dans d'autres lieux, avec des torrents d'eau impétueux. Du côté de Northe, plus de mille arpents de terre s'abîmèrent avec tout ce qu'il y avait d'effets, et il parut de l'eau en la place.

Digitized by Google

Deux grandes montagnes se joignirent en tombant, et arrêtèrent le cours d'une rivière qui se fit passage d'un autre côté. Une autre montagne se fendit, et, tombant sur les terres voisines, couvrit plusieurs établissements. Une plantation se trouva éloignée d'un demi-mille de sa première situation. L'eau de tous les puits monta jusqu'aux sommets des ouvertures. Par-tout on voyait les marques d'un désordre affreux.

Un récit simple et naïf donnera au lecteur une idée plus nette et plus suivie de ces épouvantables accidents. C'est un tableau qui lui représentera au naturel les malheurs que l'on éprouve dans ces affreux bouleversements.

Nous sentîmes trembler la maison où j'étais alors, et nous vîmes le pavé de la chambre qui se soulevait. Au même instant nous entendîmes pousser dans la rue des cris lamentables; et nous hâtant de sortir, nous eûmes le touchant spectacle d'une foule de peuple qui levait les mains en implorant le secours du ciel. En marchant, nous vîmes des deux côtés tomber des maisons, et d'autres s'abîmer. Le sable des rues s'enflait un moment, comme les vagues de la mer, jusqu'à soulever ceux qui étaient dessus: ensuite il s'ouvrit en profonds abîmes. Bientôt un déluge d'eau survint sans pluie, et fit rouler, de côtés et d'autres, quantité de malheureux. D'autres se trouvèrent enfoncés dans le sable, d'où l'on ne voyait sortir que leurs jambes ou leurs bras. Je m'étais

heureusement placé avec quinze ou seize autres, sur un terrain qui demeura ferme.

Aussitôt que cette violente secousse eut cessé, chacun ne pensa qu'à s'assurer s'il lui restait quelque chose de sa maison et de sa famille. Je m'efforçai de me rendre chez moi par-dessus les ruines des édifices, dont une partie flottait sur l'eau : mais toutes mes peines furent inutiles. Enfin, trouvant un canot, je montai dedans, et me hasardant à la rame à travers les maisons, pour arriver à la mienne, je rencontrai plusieurs personnes de l'un et de l'autre sexe qui flottaient sur divers matériaux. J'en pris autant que mon canot pouvait contenir, et je continuai de ramer jusqu'à l'endroit où j'espérais trouver ma maison. Mais je n'y vis que des ruines, et je ne pus me procurer aucune information sur le sort de ma famille. Il était tard. Le lendemain je me servis encore du canot pour aller de vaisseau en vaisseau. Je retrouvai ma femme et deux de mes nègres. Elle me raconta qu'au premier tremblement de notre maison, elle en était sortie, en ordonnant à tout son monde de la suivre ; qu'à peine avait-elle été dans la rue, le sable s'était soulevé; qu'elle était tombée, avec deux de nos nègres, dans une ouverture de la terre, d'où l'eau, qui était survenue à l'instant, les avait retirés; que, pendant quelque temps, ils avaient été le jouet des flots; et qu'enfin ils avaient saisi une poutre à laquelle ils s'étaient tenus attachés,

jusqu'à

jusqu'à ce que la chaloupe d'un vaisseau était venue les prendre.

Plusieurs des vaisseaux qui étaient dans le port, furent mis en pièces, et d'autres coulés à fond. Une frégate qui était à se carener [1], fut poussée par l'étrange mouvement des eaux, et par l'affaissement des quais, sur le sommet de quelques maisons abîmées, où, ayant été arrêtée par les inégalités des toits, elle servit à sauver quelques centaines de malheureux.

Un bruit lugubre se fit entendre dans les montagnes. L'eau s'ouvrit des passages jusque dans ces hauteurs; et en beaucoup d'endroits, on la vit sortir avec violence. Deux montagnes presque perpendiculaires, entre Spanish-Town et Port-Royal, se joignirent, et fermèrent le passage aux eaux, qui s'en firent un autre au travers des bois et des prairies.

Comme on fut plusieurs jours sans pouvoir être informé de ce qui se passait à Spanish-Town, les restes des habitants de Port-Royal, persuadés que cette ville avait eu part, comme eux, à ces disgraces, se retirèrent dans d'autres parties de l'isle. En effet, le tremblement n'y avait pas laissé une maison entière, non plus qu'à Passage-Fort et à Liguania. Il s'était fait en divers endroits de

[1] Se carener. La carène est toute la partie du vaisseau qui baigne dans l'eau. Se carener, ou mettre le vaisseau en carène, est le pencher sur le côté, pour voir toute la carène, afin de lui donner le radoub ou le raccommodage dont il a besoin. Se radouber, est se raccommoder.

ce quartier de prodigieuses ouvertures, dont la plupart s'étaient refermées presque aussitôt. Les unes engloutirent quantité de personnes qui n'ont point reparu; dans d'autres, l'eau sortant à grands flots, rendit au jour plusieurs corps tombés dans ces abîmes. On vit, dans quelques fentes, des hommes pris par le milieu du corps, et mortellement serrés; d'autres dont il ne paraissait que la tête ou quelques membres. Ces ouvertures étaient les moindres; dans les plus grandes, il se perdit des édifices entiers: il sortit de quelques-unes, des colonnes d'eau de la grosseur d'une rivière, qui s'élevaient en l'air et répandaient une très-mauvaise odeur.

La chaleur devint alors plus grande qu'elle n'avait jamais été dans l'isle, et l'on fut tourmenté par des légions de mouches appelées *maringouins* [1]. Le ciel, qui était bleu et clair avant le tremblement, parut tout d'un coup sombre et rougeâtre, à cause de la prodigieuse quantité de vapeurs et d'exhalaisons qui s'élevèrent alors de la terre. On entendit des bruits effrayants, non seulement dans les montagnes, mais de toutes parts. Pendant que la nature était dans ces affreuses convulsions; les habitants couraient au hasard, pâles et tremblants, comme autant de fantômes, dans l'idée que la forme générale de la terre était menacée de changement.

[1] Maringouins ou mosquites, sorte d'insecte beaucoup plus incommode et plus nombreux que les cousins.

Digitized by Google

Le nord de l'isle ne fut point garanti par la fraîcheur de ses bois. Une grande partie des plantations y fut engloutie, habitants, arbres, biens et maisons. Un établissement de dix mille arpents de terre disparut entièrement; et l'on ne vit en la place qu'un étang de même étendue, dont les eaux ont séché depuis, mais où l'on n'a retrouvé aucune apparence de maisons, d'arbres, et de tout ce qu'on y voyait auparavant. Il s'ouvrit des abîmes et de vastes lacs loin de la mer. Quoique la plupart se soient séchés ou fermés, il en reste encore des traces.

Personne n'eut assez de présence d'esprit pour compter les secousses. Elles durèrent plus de deux mois. Les plus violentes furent dans les montagnes. Celles qu'on nomme les Monts Bleus, semblèrent les plus maltraitées. Pendant deux mois continuels on ne cessa d'y voir et d'y entendre toutes les marques d'un effroyable désordre. Une montagne, après s'être ouverte en divers endroits, écrasa une habitation entière, et la plus grande partie d'une plantation. Une autre plantation fut tout-à-fait engloutie; et la place qu'elle occupait, n'offre aujourd'hui qu'un lac large de quatre ou cinq lieues.

On est persuadé à la Jamaïque, que toutes les montagnes de l'isle se sont un peu abaissées. Leur beauté n'est plus la même, et au lieu d'une verdure continuelle qui en faisait l'ornement, elles ne présentent plus qu'une perspective triste et

nue. Tant de bouleversements et de convulsions ont déraciné la plus grande partie des arbres, dont on a vu des milliers flotter sur les mers d'alentour. Toute l'isle paraît plus basse, et les puits moins profonds.

A la première secousse, la mer se retira subitement, et laissa le fond à sec dans l'espace de deux ou trois cents toises; mais, une ou deux minutes après, les flots revinrent au-delà de leurs bornes ordinaires. Il périt dans l'isle plus de treize mille personnes. Après la grande secousse, la plupart de ceux qui échappèrent à leur ruine, se retirèrent sur les vaisseaux qui étaient dans le port; et jusqu'à la fin des tremblements, ils ne quittèrent point cette retraite, trop effrayés du spectacle qu'ils eurent pendant deux mois, pour oser retourner au rivage. D'autres, manquant de toutes les commodités de la vie, se logèrent dans des cabanes de branches d'arbres et de feuillages, sans y être à couvert de la pluie, qui fut plus abondante que jamais après le tremblement. Les exhalaisons nuisibles qui étaient sorties de tant d'ouvertures, répandirent aussi beaucoup de maladies, dont aucune partie de l'isle ne fut exempte, et firent périr plus de trois mille personnes.

Depuis ce désastre, cette isle en a souffert plusieurs autres, mais moins violents. En 1780, le 2 octobre, la mer s'étant prodigieusement élevée, fondit tout-à-coup sur la ville de Savan-

Digitized by Google

nah-Lamar, qui fut ensevelie sous les eaux et renversée entièrement par leur retraite. Il ne périt qu'environ 3 à 400 habitants, parce que ce refoulement extraordinaire de la mer fut aperçu du plus grand nombre, qui se retira sur les hauteurs. Cet affreux événement fut suivi de quelques secousses de tremblement de terre au milieu du plus terrible ouragan. Plusieurs vaisseaux de guerre et marchands se brisèrent, et d'autres se perdirent sur les côtes de cette isle ou des isles voisines. Les plantations de ces isles furent très-endommagées. Toutes les marchandises qui se trouvèrent dans les magasins ou les celliers situés près du rivage, et exposés, par la proximité de la mer, à la fureur des vagues, en devinrent la proie. Les suites de cet ouragan, qui se renouvela sur mer le 10 du même mois, et qui dura huit jours consécutifs, furent terribles. Il se fit sentir dans tous ces parages, le vent étant au sud. Plus de 100 bâtiments, qui s'étaient réunis pour former un convoi, furent dispersés, et une partie fut perdue. Une flotte anglaise de 22 vaisseaux de ligne, fut assaillie de cette tempête, et extrêmement maltraitée. Elle arriva en Angleterre dans un état de détresse si urgent, qu'il fallut abandonner toute autre entreprise pour la réparer. Sainte-Lucie et la Barbade furent entièrement dévastées. Bridge-Town, capitale de cette dernière isle, éprouva les plus grands

Digitized by Google

malheurs. Il y périt environ 4000 habitants et 8000 bêtes à cornes. Presque tous les vaisseaux qui étaient dans le port, furent emportés par les vents; et cette ville, une des plus riches et des plus belles des Indes Occidentales, ne parut, après la nuit du 10 au 11 octobre, qu'un amas de ruines. Tous ses environs furent ravagés. La pointe du mole, ouvrage de la plus grande utilité, et qui avait coûté à l'isle des sommes très-considérables, fut entièrement détruite. Le bassin fut comblé de sable et de décombres de toute espèce, jusqu'au point de le rendre presque irréparable. Le château, les forts et les batteries furent détruits, et il ne resta pas, dans cette malheureuse capitale, trente maisons sur pied. Les autres villes de l'isle furent presque également maltraitées.

Cette isle infortunée éprouva encore, le premier août 1781, un ouragan affreux, qui la replongea dans l'état malheureux où elle avait été réduite l'année précédente.

Il n'est point de pays plus sujet aux tremblements de terre que le Pérou. Celui qui arriva le 28 octobre 1746 fut terrible, et les circonstances bien effrayantes. A dix heures et demie du soir, cinq heures trois quarts avant la pleine lune, les secousses commencèrent avec tant de violence, que dans l'espace d'environ trois minutes, tous les édifices de la ville de Lima furent détruits, et les habitants qui ne se hâtèrent pas

Digitized by Google

de fuir, furent ensevelis sous leurs ruines. La tranquillité qui succéda, ne fut pas de longue durée. On compta jusqu'à 200 secousses en 24 heures; et jusqu'au 24 février suivant, on en compta 451, dont plusieurs n'avaient pas été moins fortes que les premières, quoiqu'elles eussent duré moins.

Dans le même temps, le Callao, qui est le port de Lima, éprouva la même infortune. Mais la perte de ses édifices ne fut rien en comparaison de ce qui la suivit. La mer s'étant retirée, comme on l'avait vue dans d'autres temps, revint furieuse, en élevant des montagnes d'écume, et tomba sur le Callao, dont elle fit un abîme d'eau. Elle se retira une seconde fois, pour revenir plus furieuse encore; et, par une nouvelle inondation, elle engloutit si totalement cette malheureuse ville, qu'il n'y resta sur pied qu'un pan de muraille du fort Sainte-Croix. Il y avait alors 23 vaisseaux à l'ancre dans ce port. Dix-neuf furent submergés, et les quatre autres, enlevés par la force des eaux, furent jetés à une distance considérable du rivage, où ils demeurèrent embourbés dans les terres. Les autres ports de cette côte, et plusieurs villes, eurent le même sort. Les cadavres que l'on découvrit sous les ruines de Lima, trois jours après la première secousse, étaient au nombre de treize mille, et il y eut beaucoup d'estropiés. Au Callao, de quatre

mille habitants, il n'en échappa que deux cents; et de ce nombre, vingt-deux furent conservés par ce même pan de mur de Sainte-Croix, qui sert comme de monument au malheur de cette ville.

La même nuit de la première secousse, un volcan qui s'ouvrit subitement à Lacunas, vomit une si grande quantité d'eau, que les campagnes voisines en furent couvertes. Trois autres volcans crevèrent dans une autre montagne, et répandirent aux environs la même abondance d'eau. Quelques jours avant ces terribles événements, on avait entendu à Lima un bruit souterrain, semblable, tantôt à des gémissements, tantôt à plusieurs coups de canon. On continua de les entendre pendant la nuit qui suivit le premier tremblement, et ces bruits continuèrent, même après que les secousses furent finies; sans doute, parce que les matières inflammables n'étant pas encore éteintes, la cause des mouvements de la terre n'était pas finie.

Les événements de cette nature ont été plus fréquents dans ce siècle que dans les précédents. Les plus considérables et les plus récents sont ceux de Lisbonne et de la Calabre. Le premier novembre 1755, la ville de Lisbonne fut presque entièrement renversée par les commotions violentes de la terre. Cadix fut ébranlé jusque dans ses fondements, et sur le point d'être submergé

Digitized by Google

par les flots de la mer, qui vinrent se briser contre ses murailles : les vagues furieuses passèrent par-dessus la langue de terre qui conduit à la ville, et firent périr tout ce qui s'y trouvait dans ce fatal moment. Séville fut agité par des secousses violentes. Arcas fut détruit. Quantité de bourgs et de villages entre Lisbonne et Séville furent très-maltraités. Plusieurs sources tarirent, et d'autres devinrent blanchâtres et bourbeuses. Ce tremblement se fit sentir dans une grande partie de l'Europe, et jusqu'en Amérique.

Le 5 février 1783, on éprouva à Messine, en Sicile, un affreux tremblement de terre. Les secousses, aussi violentes que multipliées, détruisirent presque entièrement cette superbe ville ; et le feu renfermé dans les maisons qui s'écroulaient, se communiqua avec une telle force, qu'il détruisit ce que le tremblement avait épargné. Les isles de Lipari, voisines de la Sicile, et la Calabre située en Italie, de l'autre côté du détroit, furent encore plus maltraitées. Des gouffres ouverts tout-à-coup engloutirent tout ce qui était à leur portée. Des arbres furent déracinés, des rochers séparés de leurs masses, des villes détruites de fond en comble. Des rivières et des ruisseaux changèrent leur cours ; d'autres furent mis à sec. Des montagnes reçurent une situation différente. Des monticules s'abaissèrent en plaines ; et au milieu des anciennes plaines s'élevèrent des éminences. On vit quantité de cre-

Digitized by Google

vasses se fermer dans les terres et dans les rochers. Les vaisseaux furent horriblement tourmentés dans ces parages. Les eaux de la mer se portèrent sur les terres avec tant d'abondance, qu'elles inondèrent une partie de ce pays; et elles se retirèrent avec la même précipitation. La première secousse, la plus terrible de toutes, et qui dura deux minutes, se fit sentir à midi trois quarts. La seconde, presque aussi forte, à sept heures du même soir; et la troisième, qui acheva de renverser la ville de Messine, arriva le surlendemain à deux heures et demie après midi. Dans l'intervalle de ces secousses, il y en eut beaucoup d'autres moins considérables. Ces premiers jours, la terre ne fut pas un moment tranquille. C'était un mouvement de soubresaut, d'ondulation et de trépidation. Ce ne fut pas seulement un tremblement, mais un renversement de la superficie de la terre. Le contre-coup s'étendit jusqu'à Naples, et y fut ressenti presque au même instant que dans la Calabre. Ces affreuses convulsions de la terre détruisirent dans la Calabre une trentaine de villes et villages, et firent périr environ cinquante mille personnes. Pendant ce temps, le mont Gibel et le mont Vésuve firent beaucoup de bruit, et lancèrent avec une grande force une fumée noire et épaisse. Au mois de juin suivant, les secousses se faisaient encore sentir de temps en temps, mais faiblement.

Pendant ces bouleversements, l'Islande ne fut

pas tranquille. Le 8 juin de cette même année, il se forma dans le mont Skastan, aux environs de l'Hecla, un volcan nouveau, qui se développa tellement, que tout un lac voisin fut desséché, et ne laissa plus voir qu'un terrain pierreux. La flamme qui sortait de ce volcan, roulait comme les flots d'une mer agitée, et embrasait tout ce qui se trouvait sur son passage. Arbres, maisons, terres, pierres, tout éprouva l'action du feu. Les flammes augmentèrent considérablement, et occupèrent un espace de huit à dix milles de long et de large. Le soleil paraissait le soir et le matin comme du fer rouge. Il sortit de la mer, dans le voisinage de l'Islande, une isle qui recevait chaque jour des accroissements, et qui jetait continuellement du feu et de la fumée. Il s'en élevait même des charbons, des pierres ponces, et des pierres calcinées, qui étaient lancées jusque sur le rivage opposé. Pendant cet été, dans presque toute l'Europe, l'air fut rempli d'exhalaisons épaisses qui, obscurcissant la vue du soleil, inspiraient une certaine horreur.

Cause des tremblements de terre.

Dans le Pérou on apprend, plus qu'en nulle autre région, par le grand nombre de volcans dont les Cordilières sont remplies, que lorsqu'un volcan vient à crever, il donne une si furieuse

secousse à la terre, que les villages voisins en sont quelquefois renversés. Cette secousse, qu'on peut déjà nommer un tremblement, n'arrive pas aussi ordinairement dans les éruptions où les ouvertures sont déjà faites; et si l'on sent alors quelque trémoussement, il est léger. Ainsi, dès que la bouche du volcan est ouverte, les secousses cessent, quoique la matière recommence à s'enflammer. Personne n'ignore aujourd'hui que ces volcans sont causés par les parties sulfureuses, nitreuses, et autres matières combustibles renfermées dans les entrailles de la terre, qui, s'étant unies, et formant une espèce de pâte préparée par les eaux souterraines, fermentent et s'enflamment. Alors l'air qui remplissait leurs pores se dilate, et son volume s'accroît excessivement en comparaison de celui qu'il avait avant l'inflammation, et produit un effet semblable à celui de la poudre qu'on allume dans une mine, avec cette différence néanmoins, que lorsque la poudre est consumée, elle ne laisse plus d'effets à craindre; au lieu que le volcan une fois allumé, ne cesse de l'être qu'après avoir consumé toutes les matières huileuses qu'il contenait en abondance, et qui étaient liées avec sa masse.

On peut se figurer deux sortes de volcans, les uns contraints ou gênés, les autres dilatés. Les premiers ont, dans un petit espace, quantité de matières inflammables, et les autres n'ont qu'une certaine quantité de ces mêmes matières dans un

large espace. Ceux-là se trouvent ordinairement dans le sein des montagnes, qui sont les dépositaires naturels de cette matière. Les seconds, quoique nés des premiers, ne laissent pas d'en être indépendants. Ce sont des rameaux qui s'étendent de divers côtés sous les plaines, sans aucune correspondance avec la mine principale. Dans ces suppositions, il paraît certain qu'un pays où les volcans, c'est-à-dire, les grands dépôts de ces matières, sont plus communs, s'en trouvera plus veiné, plus ramifié dans ses plaines, et que par conséquent il sera plus sujet aux tremblements de terre, par la fréquente inflammation qui survient lorsque ces matières ont assez fermenté pour s'enflammer.

Outre la lumière naturelle, qui dicte qu'un pays où les volcans sont en grand nombre, doit contenir aussi beaucoup de rameaux de la matière qui les forme, l'expérience le démontre au Pérou, puisqu'on y rencontre à chaque pas, du salpêtre, du soufre, du vitriol [1], des sels, et d'autres phlogistiques. Le terrain des vallées est spongieux et creux, autant et même plus que celui de Quito. Ses concavités et ses pores font qu'il est humecté par beaucoup d'eaux souterraines. D'ailleurs, les eaux des neiges et des glaces

[1] Vitriol. Le vitriol est un sel minéral qu'on tire par filtration ou évaporation, des mines de cuivre. Il y en a de quatre sortes. Le blanc, qui se tire par évaporation des fontaines vitrioliques. Le vert, le bleu et le rouge, qui se trouvent dans la mine. *Voyez la fin de l'art.* Du Sel.

Digitized by Google

qui se fondent continuellement dans les montagnes, n'en tombent que pour se filtrer par les porosités de la terre, et pour se répandre dans ses cavités, où elles humectent, unissent et convertissent en pâte les matières sulfureuses et nitreuses; et quoique ces matières ne soient pas là aussi abondantes que dans les volcans, elles le sont néanmoins assez pour s'enflammer, et dilater l'air qu'elles contiennent. Cet air ayant la facilité de s'incorporer avec celui contenu dans les cavités ou veines de la terre, et le comprimant par son extension, fait effort pour le dilater, et lui communique la raréfaction dont il participe; ce qui est une suite naturelle de l'inflammation. Il se trouve trop à l'étroit dans sa prison : il continue et augmente son effort pour en sortir; et cette action violente ébranle tous les espaces par lesquels il tâche de s'échapper, jusqu'à ce qu'enfin il sort par l'endroit qui lui résiste le moins, et le laisse quelquefois ouvert et quelquefois fermé par le mouvement même de la secousse. S'il sort par divers endroits, ce qui arrive lorsqu'il trouve par-tout la même résistance, les ouvertures qu'il se fait sont ordinairement plus petites, et la secousse en laisse peu de vestiges. D'autres fois, quand les concavités de la terre sont si grandes qu'elles forment de très-spacieuses cavernes, non seulement il crevasse et gerce le terrain à chaque secousse, mais il l'enfonce même en partie; et c'est ce qui arriva près

Digitized by Google

du bourg de Guaranda. Un tremblement y enfonça la terre d'une toise de profondeur d'un côté de la crevasse, et laissa de l'autre côté le terrain plus haut, de la même mesure, mais avec quelques inégalités.

Le bruit qui précède souvent les tremblements, semblable à celui du tonnerre, et qui se fait entendre à une grande distance, s'accorde fort bien avec leur cause et leur formation. Il ne peut provenir que de cet air enflammé et raréfié qui cherche à s'écarter. Il se fait alors sous terre des explosions comme celles que le tonnerre occasionne dans l'air. Si, lorsque la terre s'ouvre dans le tremblement, on n'aperçoit point de feu, c'est que ce feu, dans l'instant de l'explosion, est retenu par la terre, et se dissipe dans ses cavités; au lieu que les volcans sont des soupiraux ou des tuyaux naturels, ou formés par une très-grande abondance de matières inflammables, qui donnent une libre issue aux feux que la terre renferme. Si l'explosion n'est pas assez considérable, elle n'occasionne qu'un tremblement; et lorsqu'elle est plus violente, elle forme des ouvertures et des crevasses. Cependant on a quelquefois aperçu de la clarté, mais plus souvent de la fumée, quoiqu'il soit assez ordinaire que cette fumée se confonde avec la poussière et les exhalaisons qui s'élèvent de la terre dans les tremblements.

Les tremblements de terre sont répétés à peu

Digitized by Google

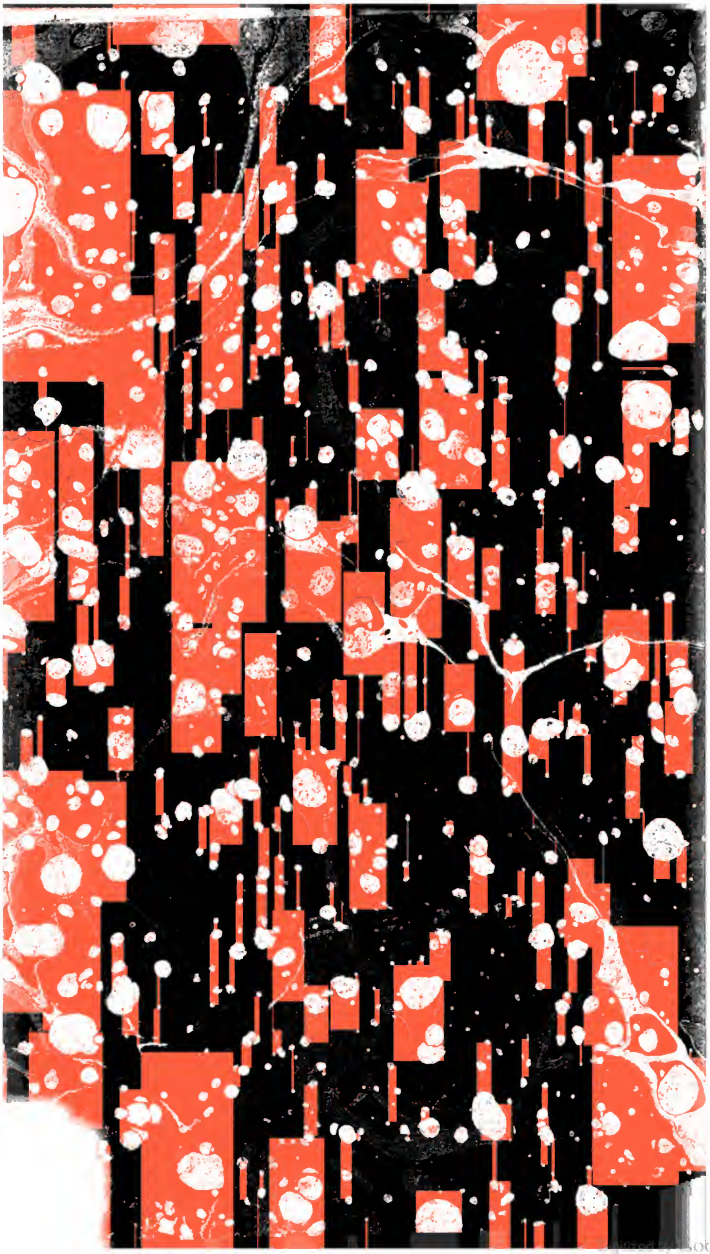
de distance l'un de l'autre, et se renouvellent souvent peu de temps après. La cause en est sensible; c'est que les matières étant répandues en divers endroits, en diverses portions, avec différents degrés d'aptitude à s'enflammer, une portion s'allume avant l'autre, suivant que chacune est plus ou moins préparée. Delà vient aussi la différence des secousses qui se suivent à différentes distances, les unes plus fortes que les autres. Une portion de matières qui peut avoir acquis avant les autres la dernière disposition à s'enflammer, s'enflamme effectivement, et la chaleur actuelle hâte la disposition des autres qui ne l'avaient point encore. Ainsi, celles qui ne seraient enflammées que dans plusieurs jours ou quelques semaines, deviennent propres à produire leur effet en peu de jours, par le secours du feu qui les perfectionne en les touchant. Les secondes secousses sont presque toujours plus fortes que les premières, parce que le feu de la première matière, qui s'enflamme sans être bien considérable, suffit pour hâter la fermentation d'une grande quantité de matières; et celle qui s'allume ensuite doit avoir par conséquent plus de force.

Fin du tome I.

650590

Digitized by Google

Digitized by Google



Google